中華郵政特准掛號認爲新聞紙類

水利

第三卷

第三期

27

中國水利工程學會發行

中華民國二十一年八月

中國水利工程學會

（會址：南京太平橋北二十一號）

董　事　會

李儀祉　上海國民政府救濟水災委員會　　李書田　天津華北水利委員會
茅以昇　天津英租界六十號路福兆里五號　　陳懋解　南京建設委員會
沈百先　南京導淮委員會　　宋希尙　南京揚子江水道整理委員會
張自立　杭州浙江水利局　　須　愷　南京導淮委員會
孫輔世　蘇州太湖流域水利委員會　　汪胡楨　南京四條巷良友里二十號

執　行　部

會　長　李儀祉　　副會長　李書田　　總幹事　張自立

特　種　委　員　會

出版委員會　汪胡楨（主席）　顧世楫　徐世大　孫輔世　張含英
會員委員會　洪　紳（主席）　余藉傳　李書田　茅以昇　曹瑞芝　孫輔世　林平一
介紹委員會　李書田（主席）　徐世大　須　愷　茅以昇　孫輔世　張含英　張自立

機　關　會　員

建設委員會　江蘇建設廳　導淮委員會　華北水利委員會　永定河河務局　中央大學　內政部　太湖流域水利委員會　交通部　湖北水利局　唐山工程學院　河北建設廳　浙江建設廳　整理海河委員會　修浚閩江工程局　揚子江水道整理委員會　山東建設廳　陝西建設廳　河北工業學院　浙江水利局　建設委員會模範灌溉管理局　第十二區工賑局

水利月刊投稿簡章

（一）水刊登載關於水利工程之論著，計劃，研究，實施狀况等文字。撰著或翻譯均所歡迎。文體新舊不拘。引據之處請註出以便閱者。

（二）投寄之稿請依本雜誌行格謄寫爲最好。並請加標點符號。如投稿者，先將題目及大略字數示知，當將稿紙寄奉備用。

（三）如投寄翻譯稿件，請將原文題目著者及其來源詳細示知。倘蒙將原文寄閱尤妥。

（四）文中圖畫，除照相外請用黑色墨水繪製。務求清晰。並須字大線粗。

（五）稿件揭載與否。不能預告。原稿概不寄還。惟未登載之稿件，得因預先聲明可以檢還。

（六）稿後請註明姓名住址以便通信。

（七）稿件內容本會得酌量增刪之。如有不願者。請先聲明。

（八）稿件請寄交南京四條巷良友里二十號中國水利工程學會出版委員會收。

A　46229

水利月刊

第三卷 第一二期合刊

中華民國二十一年八月

目錄

本刊文責由著者自負

編輯者言（汪胡楨）…………2頁

陝西涇惠渠工程報告（李儀祉）…………3頁

海河治標工程之完成（高鏡瑩）…………18頁

第一區工賑之進行（朱希倚）…………24頁

第七區工賑之進行（陳澤榮）…………28頁

十二區工賑紀要（汪胡楨）…………33頁

十七區工賑之進行（須愷）…………40頁

江蘇武錫區之模範灌溉事業（孫輔世）…………43頁

恩格爾治導黃河試驗之緣起（李儀祉）…………53頁

第九區工賑之進行（劉鍾寰）…………56頁

編輯者言

今年吾國水利上有幾樁不能磨滅的成績，足供我們來紀述，尤其是在日寇逞兇的年頭。第一件當然要推江淮漢運大規模工振的成功。祇有短短的七八個月中間，完全利用人工，做成一萬幾千萬立方公尺的土方。我們惟有讚歎驚訝中國農工能力的偉大，至少可以使我們加强建設新中國可能的信仰。十八個工振區的成績，當然不能完全一樣，不過現在先後的完工了。他們的報告書我們一定有一一披覽的機會。現在先把其中幾區的進行狀況，宣布出來。

第二件事要算陝西的涇惠渠。本會李會長二十餘年來百折不撓的精神，終於把二千餘年前的水利故跡修復了。雖然現在支渠還未充分的展布，可是乾旱苦燥的渭北，又有「決渠成雨荷鍤成雲」的情況，這是值得我們讚歎的。

海河治本工程，雖還沒有着手，可是幾樁治標工程，在嚴冷的朔風裏，毫不畏怯的進行，終於在今年伏汛以前告成了。高鏡瑩先生給我們一篇工作的記載，值得我們去細讀。

從本期的各篇看來，我們知道我國的水利工程，正在發榮滋長着，我們全國的水利工程師是在不斷的努力，我們要爲建設新中國前途致祝！

陝西涇惠渠工程報告

李儀祉

一、略史

引涇溉田始於秦用韓水工鄭國，開渠（公元前二四〇年），起谷口沿北山絕冶清漆沮諸水而入於洛。史稱溉田四萬五千頃，關中自此無兇年。漢太始二年（公元九七年）趙中大夫白公以堰毀水不能入渠，乃上移渠口，改渠由谷口東行二百里由櫟陽入渭。灌田四千五百頃。改名白公渠。故至今猶稱鄭白渠，實則鄭渠規模早失。自漢而後以及宋明，歷代雖有改修，大抵皆以堰口毀壞而上移之，鑿石成渠，屢易其名。而下游則因仍白公之舊。如宋之豐利渠（大觀二年公元一一〇八年），元之王御史渠（至大元年公元一三〇八年），明之廣惠渠（天順中葉約公元一四六一年）及通濟渠（正德十一年公元一五一六年）皆然也。渠口以次上移，入山愈深深，因鑿石得泉益多。至清乾隆二年（公元一七三七年）以涇水屢毀渠隄淤渠身，乃築壩拒涇，專引泉水，改稱龍洞渠。於是溉田之數減至七百餘頃。而至清季則以渠身罅漏，僅溉田二百頃。民國八年華北大旱，士紳議修涇渠。十年華洋義賑會派吳工程師南凱來陝測勘。十一年李協長水利局詳測之，並及渭北數縣地形，設甲乙二種計劃。議借款於北平華洋義賑總會。賑會總幹事梅樂里總工程師塔德來陝調查。議有成。以內戰旋寢其事，十七年至十九年，陝西大饑。華洋義賑會以根本救災須興水利，於十九年復派工程師來陝籌畫引涇。以原甲種計劃需款過鉅，乃就乙種變通之，計需款約百萬元。乃自動捐助四十萬元。復由該會募得檀香山華僑捐助十五萬元。朱子橋先生捐助洋灰二萬袋。陝西省政府担任四十萬元。合力爲之。上部築堰鑿洞石土渠工程由華洋義賑會担任。下部土渠橋閘等工程由陝西省政府担任。十九年冬上部工程開始。陝省政府初議發行水利公債五十萬元。組織水利協進會，繼以人民茍後無力，改由省府撥款。二十年五月開工。今第一期工程已告竣，其餘大小枝渠工程，希望於一年之內得完成焉。渠成由陝西省政府政務會議議決易名爲涇惠渠。

二、概論

陝西渭北平原以地質考之，古爲通海湖泊，故土帶鹵性。自鄭國渠開後，始化

爲膏沃。東西長約二二〇公里，南北廣約三〇公里，面積約三千平方公里。涇冶清峪濁峪漆沮及洛諸水貫其間。諸水以涇洛二河爲較大。他水皆久爲灌溉用。洛水自漢穿龍首渠不成後無再議者。涇渠則自明清之間始廢。

渭北土性最宜棉。次麥豆。不適於稻。氣候乾燥，常苦旱暘，故水利爲防災所最不可少者。

此次引涇工程，較鄭國爲不足，較白公則有餘。其溉田範圍以水量有限，仍限於清河以南。受益者有涇陽高陵三原臨潼醴泉五縣。將來若能蓄引，增加其量，則架槽逾清河以溉臨渭之地，非難事也。

工程計劃，爲於舊廣惠渠口上游，跨河築堰，鑿左岸山腹爲引水洞，至老龍王廟下入舊渠。復拓寬舊渠而整治之。並裁灣取直一段以避涇河之險。至王橋鎮以上與舊渠復合。加以整理拓闊，名曰總幹渠。至王橋鎮以東，分而爲二。一爲北幹渠，循舊渠至三原縣治以東入清河。一爲南幹渠，另開新渠經涇陽治北至高陵縣治以南入渭河。南北幹渠復分大小支渠數十。有循舊渠者，有新開者，密佈如網。

華洋義賑會方面，以塔德爲總工程師，安利森副之。陝西省政府方面以建設廳廳長李協爲總工程師，孫紹宗副之。其他兩方各職員，列表於後。爲謀工事之統一計，復於二十年夏，合組一渭北水利工程委員會。以李百齡李協（孫紹宗代）塔德（安利森代）爲委員。並以李賦林爲委員會中幹事。合謀共濟，自此工事進行，愈見順利。

三、工程報告

甲　水文

涇河源於甘肅。自涇陽鍾山谷口計起，其流域面積約四萬平方公里。上游歧爲二股。西股名涇河。北股名環河。二股至陝甘交界長武縣城附近合流爲一。東南流經邠縣至斷涇入峽。約八十公里至谷口出峽，而達渭北平原。今渠首工程即在於是。

西股水清而北股水濁。蓋水流所經過地質不一也。環河流域大抵爲黃土及第三系之黏土高原，爲溝水所削蝕甚深。黃土覆蔽最厚最廣之地，在中國境內殆莫過於此處者。累經地震，原崩土裂，壅遏川谷。經夏季水漲，衝決隨流而下，故水含泥非常之多。反是，西股流域中之黃土黏土，早經削蝕甚多。故水中挾泥甚少。乾季環河或至涸竭，而西股之水尚源源不絕。涇河之研究雖已數年，而尚不能斷言究否可設水庫以均蓄水量。按之觀測所得，涇流於夏季甚無定律，而於冬春兩季則頗有

夜態。夏令洪漲非常猛迅。此時所挾泥沙之量亦大逾常額。去年夏季所測最大含泥量之重，至佔水重百分之四十六。以如此泥濁之水，若築水庫以蓄之，則庫內必速致淤滿而失其容量。是否有法以避免此弊，尚待研究。

茲所訂灌溉計劃之水量爲每秒十六立方公尺。其中十四立方公尺引之涇河，二立方公尺得之山泉。

涇河流量表

年		一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
民十一	最大											28.4	16.3
	最小											26.5	14.6
	平均											27.4	15.5
民十二	最大	20.6		45.9	58.0	37.5	17.5	1055	935	305	57.9	40.1	27.2
	最小	13.2		28.7	23.3	15.6	10.0	12.5	21.9	31.5	32.4	26.0	8.2
	平均	17.0	16.0	36.8	33.0	24.1	13.8	……	347.5	62.9	42.2	29.4	20.8
民十三	最大	17.6		51.7	40.1	52.4	29.3	54.9	171.1	76.3	149.8	36.0	29.0
	最小	11.4		27.4	16.3	15.8	10.7	9.1	12.9	14.5	21.7	18.3	16.6
	平均	13.4		36.5	24.8	28.2	16.9	22.9	69.0	28.6	56.2	28.0	21.1
民十九	最大										77.0	36.6	25.0
	最小										17.5	18.0	16.0
	平均										31.0	24.5	19.0
民廿	最大	17.4	26.7	55.0	24.7	22.5	390.0	2900.0	550.0	145.0	78.0	28.0	24.8
	最小	6.8	11.4	16.9	12.5	8.7	8.0	9.0	13.5	15.0	18.5	21.5	9.0
	平均	12.0	16.0	31.0	16.3	10.8	36.5	81.0	31.9	31.9	25.6	24.2	17.6

表中數字示每秒若干立方公尺

涇河流量於夏漲之後，河水降爲每秒約二〇立方公尺之恆流。至十一月中逐漸減少。十二月內之流量，平均計之爲每秒十六至十八立方公尺。一月間流量驟減甚低。蓋以結冰之故，水凍不流故。前後數日間流量有減低至每秒六立方公尺甚至五立方公尺者。此時地面亦沍凍，故地下之水爲冰所封，亦貯蓄地內。迨河水面冰結厚，足以制止其繼續結冰，則流量復漸增至每秒十至十二立方公尺以上[illegible]地下水亦漸復能達於河。此種情形經過二月以至三月之半，流量徐徐增加至每秒二〇立方公尺。其間若有數日乍寒或乍暖，則流量亦隨之乍減或乍增。但其增減之度，鮮有超過每秒五立方公尺者。

三月之中，涇河流域中天氣概暖。上游山嶺澗底之冰大概融解。地下之水去其封閉，暢然流出。於是河水頓增。成爲春汛（桃汛）。若冬季嚴寒，冰雪積厚，春季驟暖，則春汛之來常甚猛烈。大概計之，常倍於三月初之流量，而增至每秒四〇至六〇立方公尺。有時亦遂至每秒一〇〇立方公尺。春汛延長約一星期之久。涇流復減低，與十一月下旬初凍之期相等。即每秒二〇立方公尺。若遇最乾之冬，與最溼之冬，此數當然亦有變更而不多也。

四月五月及六月內涇水皆見逐次低減。四月間之涇水平均流量，可爲每秒十八立方公尺。五月則爲十五立方公尺。而六月則減至十二立方公尺。此數月間流量大抵有恆。但偶爾小漲，不過每秒一〇〇立方公尺。此等小漲，或挾泥沙，或不挾泥沙，視上游降雨之集中於何處而不一致。去歲六月二十三日，忽來挾泥甚多之驟漲，幾達每秒三〇〇立方公尺。但此可以例外視之也。

夏季七八九三個月爲涇河汛期。與中國其他各河一例。去歲最大洪水達每秒三〇〇〇立方公尺。渠首之處十分鐘內水漲三十英尺。洞中工人僅能逃避。但此尚遠未達其最大之程也。由計算推測，最大洪水量幾可達每秒一萬五千至一萬六千立方公尺。但此挾泥沙之洪水不適用於儲蓄而供灌溉也。凡此皆須切實加以研究經驗以免虛糜。

十月間之平均涇流，較他月爲高，而間以數次小漲。多有達每秒百立方公尺者。其所挾泥沙，亦不如夏季之甚。

由以上關於涇流之見解，可以知如何利用其水，以爲灌溉之用。涇水最小之月，實爲一月及六月。一月灌溉不甚需要，水量雖小，亦可供給。六月則成問題。將來對於灌溉需求，及涇水流量，經驗愈多，或可於現築固定堰頂上，安設閘板以多

儲水量以濟六月間之不足。

現所擬計劃，爲以每秒十六立方公尺，灌溉五十萬至六十萬畝之地。關於實地灌溉地畝之多寡，論者不一。要之亦視歷年雨量之如何耳。

以後由經驗，可以斷定灌溉地畝之究可儘充至若干，使農民不至感供不應求之苦耳。

乙　建築

建築工程分上下二部。上部由華洋義賑會任之。下部由陝西省政府任之。屬乎上部者爲

(一)跨於涇河之攔河堰以陞高水面而入渠。

(二)引水洞並附有操縱水門。

(三)拓寬舊石渠土渠增加流量由每秒二立方公尺至十六立方公尺。

(四)跨渠橋樑以排山洪利交通。

茲分述如下：

一、攔河堰　堰址擇定老龍王廟上游廣惠舊渠口之上。涇水至此一跌，約二、五公尺。谷深而狹。兩岸石壁岐然。爲石灰岩及頁岩。堰之大小如下

頂長……………………六八公尺

頂寬……………………五　公尺

上游面坡………………五分之一比一

下游面坡………………一、一比一

最深處高度…………九、二公尺

石工容積……四四一三、六立方公尺

堰以混凝土爲之。估計需用洋灰一萬袋。所以不用石砌者，因合用之石較遠，運轉不便也。

堰身須足以抵抗夏汎十公尺高之滾水壓力，及其衝下之走石，故須極牢固。低水之時，水完全收入渠中，以爲灌溉之用。堰址工始於民國二十年春季。先以鑿石洞所出之料作圍埂於東岸。完成一段堰工。中留一孔以備廻水。以底泉及夏汎之擾，進行甚緩。至十月間西岸堰工始行起首。由西岸採石作圍埂，攔水使從東岸所留孔中放出。惟以河底凸凹不平，礫石零亂，迄難使圍埂完全不漏，而堰工之困難甚多，至民廿一年五月全堰始告成。唯留前址以大水期近未及趕作，而東面兩孔則各留三公尺深，以閘板閉之，堰後積淤可以由此洗之，而出孔之底基與引水洞前地基高低相若。

二、引水洞　洞長三五九公尺。洞口明渠長二五公尺。洞之横斷面積爲一四、八二平方公尺。入洞之口分爲三孔。每孔高一、七五公尺，寬一、五公尺。以混凝土鑲面。有鋼門以齒輪絞盤機司啓閉。機安設於門檻上高十五公尺處。超越涇河漲水面上。洞工始於民二十年一月之中。並

鑿二旁隧，通入本洞，同時由六端鑿起。由美購印格蘇蘭壓氣打鑽一架。以供鑿石之用。二月始到。岩泉甚多，工作處處受累。黃炸藥及不透水藥綫，四月始到。此後尙稱順利。八月十七日洞乃穿通。凡費鑿石工七二二三立方公尺。黃炸藥六二〇〇磅。火藥一〇五〇〇磅。雷管一七〇〇〇個。不透水藥綫四〇〇〇〇英尺。

口門工程始於民二十一年一月。成於同年四月之終。鋼門之設計，使閉門後能抵抗一五公尺高之水頭壓力，且封閉須極嚴密，以免泥水入洞。而上下滑動貼於紫銅板面以減摩擦。鋼門及啓閉機器，於五月終安好。六月四日開始迴涇河之水入洞入渠以作試驗。至六月廿日放水典禮期，試渠巳過百里溉田千餘頃矣。

三、拓寬舊渠

（甲）石渠　舊渠寬狹深淺，頗不一律。其長自引水洞出口下接土渠，共一五二〇公尺。平均寬二、五公尺。經拓寬至六公尺，以容增加之水量。並劃一其降度，爲一比二一三，按合舊渠定之。其削直陡曲。陡曲二處以兩新洞一長二八公尺一爲四一公尺改直之。凡費鑿石工一八七〇〇立方公尺。始於民二十年一月，成於民二十一年四月。漏水之處，以碎石用洋灰膠灰鑲砌之。

（乙）土渠　上接石渠，下至木梳灣。雖名土渠，而夾雜石礫不少。以下則全屬土質。舊渠狹隘而屈曲，概拓寬之以增容水之量。惟有一段，渠河侵刷逼近渠身。爲渠身穩固計，裁灣取直一段。長三七〇〇公尺。深二〇公尺。土方五六一〇〇〇立方公尺。且多夾雜石礫，用滑車六十架，以皮繩土籠絞土而下。至民廿一年四月開挖又遇石底，凡長二百餘公尺，以此放水典禮由五月廿日改至六月廿日。此段於六月三日始通。其後兩崖坍陷者二段皆隨修好，而將來仍須另其兩崖坡度也。

華洋義賑會所任土渠工程，下至王橋鎭附近爲止。共長六一五〇公尺。渠底寬六公尺。側坡爲一比一。裁灣取直段，渠深過八公尺者，于高出渠底三公尺處，兩側各設一階，寬二公尺。階以上兩面側坡爲十分之一比一。土渠全部，共費土方七四〇〇〇〇立方公尺。

四、橋梁　上部工程之橋梁與下部異。下部之橋梁以交通爲主，而上部之橋梁除西石橋外，則皆以排瀉山洪由橋面滾過而入涇河爲主要目的。交通乃其次也。

諸橋有舊爲岩洞而改建正式橋梁者三座。有由舊橋改建者五座。有仍用舊橋而加以整修者一座（趙家橋）。有完全新造者二座（民生橋朱子橋）。橋之稱類，石

拱單孔者五座。鋼骨洋灰樑板者四座。甎拱單孔者一座。明闊皆六公尺。甎拱雙孔者一座。明闊每孔各三公尺。此外涵洞二所。下部工程主要者爲渠工。其次則橋梁，涵洞，跌水，渡槽，分水閘，斗門等工。

一、渠工　自王橋鎭以西上接華洋義賑會渠工而下，至兩儀閘，屬總幹渠。由兩儀閘分爲南北兩幹渠。北幹渠又自漢隄洞分支爲中白渠。爲支渠中之最要者。支渠衆多，擬修之大支渠長在二百公里以上。小支渠長在一千五百公里以上。皆待第二期工程完成之。玆已完工者，爲總幹渠，南北二幹渠及中白渠。

（甲）總幹渠　長約三四三公尺。橫斷面與上部工程一致，爲舊渠拓寬改作。容水量每秒十六立方公尺。最多不得過十八立方公尺。

（乙）南幹渠　由社樹北王橋鎭以西分限。分限之處錫以新名曰兩儀閘。由此完全另鑿新渠，經過涇陽縣治北，至高陵縣治南入渭河。渠長共四四五六五公尺。渠底傾斜度由千分之一至二千分之一。容水量自兩儀閘起至田村分水閘止，長二十九公里，爲每秒十一立方公尺。以下各渠段之容水量，按照輪流灌溉制設計，逐次減少。由此分爲二大支。南支定爲幹渠，容水量每秒七立方公尺。北支至高陵縣治北，每秒四立方公尺。幹渠東南行至三八九六五公尺處，更分南北二大支渠。中間一支餘水量僅每秒一、五立方公尺而已，南幹渠在涇陽縣治以西擬不另開新支渠，卽用舊有各斗支渠，加以濬拓。但其水則於南幹渠上架水槽取之北幹渠。涇陽以東諸支渠定綫，正在進行中。

（丙）北幹渠　卽舊龍洞渠之北限。自兩儀閘至漢隄洞之三限閘，長凡十七公里。舊制在此分三限。北限至三原，中限至高陵，南限至涇陽。今改分二支。卽以北限仍爲北幹渠，東北行橫穿三原縣城，至圪墶雷入清河，全線長三八五〇〇公尺。渠底傾斜度由千分之一至四千分之一。容水量每秒五立方公尺。至漢隄洞與中白渠分歧而後，容水量減至每秒一、五立方公尺。至三原東關外減至〇、五立方公尺。北幹渠雖爲舊渠改造，而因年久淤積，兩岸隆起，土工並不減省。

（丁）中白渠　自漢隄洞分水閘由北幹渠分出，沿舊渠中限東行至楊五村，棄故道，東北行入清河，共長二四〇〇〇公尺。渠底傾斜度由千分之一至二千分之一。容水量由分水閘至楊五村爲每秒三、五立方公尺。由此分出一支，容水量減至每秒二、五立方公尺。又行一七三二〇公尺

，減爲每秒一立方公尺。

二、橋梁，涵洞，跌水，渡槽，分水閘，斗門，

（甲）橋樑　屬乎南幹渠者凡五十四座。計木橋十五座，磚拱橋三十六座，磚墩鋼骨洋灰樑板橋三座。

屬乎北幹渠者四十餘座，屬乎中白渠者，三十座。皆以輒木爲之。

（乙）涵洞　屬乎南幹渠者六座。屬乎北幹渠者兩座。中白渠工未竣從略。

（丙）跌水　屬乎南幹渠者十一座，屬乎北幹渠者一座，屬乎中白渠者四座。

（丁）渡槽　屬乎南幹渠者三座。

（戊）閘　分水閘凡四處。各渠入河口亦擬設閘。

（己）斗門　屬乎南幹渠者三十座。屬乎北幹渠者二十二座。中白渠工程未竣從略。

丙　經濟

民國十一年至十四年關於引涇之測量研究，凡費五萬元。由民十華洋義賑會陝西賑餘中支撥。此次計劃賴有以前根據，得以速見諸事實。此次經濟來源，已見諸略史中。其分配則五十五萬元用以施諸上部工程。四十萬元施諸下部工程。而朱子橋所捐助之洋灰二萬袋，則大部份用諸上部工程。餘以作下部橋樑涵洞之用。

上部工程初預估如下：

攔河堰	一七四，六〇〇元
引水洞及口門	四六，三〇〇元
拓寬石渠及建橋	四三，三〇〇元
拓寬土渠及建橋	二一九，七〇〇元
設備汽車運輸等	一八，五〇〇元
十個月工程經費	四〇，二〇〇元
合計	五四二，六〇〇元

但開工以後種種困難發生，致不能不超過預算。分敘如下：

（甲）爲避涇河之險，添加裁灣取直一段，土工費原估爲十二萬元。兩座大橋工費不在內。但開挾之後，遇礫石甚多，工人不肯包工，改爲日工。完工之後，土工恐須增至二十一萬七千元。連橋工涵洞計之須增至二十八萬五千元。（四月中渠底又發現岩石長三百餘公尺，工事又增）

（乙）石渠　因原估一段只擬就舊渠寬拓作彎灣形。乃因石質不佳，改將石崖削直。復因工人不熟練，工方增加，加以增兩座橋樑，工費增至五萬八千元。

（丙）引水洞　以岩泉衆多，原估方價二十元者，平均增爲二十六元五角，全部工程恐須增至七萬一千元。

（丁）攔河堰　完全日工，工費或不至超出。

因種種困難，工程不能如期完竣。故經費亦須增加一倍。現華洋義賑會已以工款不敷，前後由陝西省政府撥助六萬元矣。又壓車機及炸藥爲陝西留用作價二萬元。下列一表爲華洋義賑會實支及預算對照表。

華洋義賑會引涇工程實支及預算對照表

工程類別	預算	實支
	元	元
滾水堰連臨時圍埂在內	174,604.40	130,000.00
引水洞連洞門及出口	40,308.00	70,500.00
石渠一部份加鑲面	36,100.00	52,000.00
石渠橋梁	7,200.00	11,200.00
土渠（舊渠段）	41,006.40	39,500.00
土渠（新渠段）	104,184.50	200,000.00
土渠橋樑（舊渠段）	14,500.00	19,500.00
土渠橋樑（新渠段）	....	30,800.00
第一斗門	....	813.00
土渠加鑲面	60,000.00	1,351.00
修路及臨時橋梁	4,500.00	9,300.00
建築房屋及修繕	1,000.00	3,600.00
運輸材料	....	4,300.00
汽車往來費	3,000.00	26,000.00
旅行調查	....	3,000.00
衞生	....	800.00
測量	3,000.00	340.00
辦公費	....	3,200.00
購糧損失	....	1,950.00
兌換損失	....	1,416.00

電話	4,000.00	……………
工具及其修理	3,000.00	計入工程內
百分之八預備費	40,209.86	……………
薪給燈火膳用雜費	……………	76,000.00
總計	元 542,613.16	元 685,570.00

下部工程四十萬元，本爲大約估計。初擬令人民出力合作。但大饑之後，人民逃散者多。至今流亡未歸。故以工代賑，不能實行。大多工人，仍招自外方。各渠完成之後，工費大約如下。

（甲）總幹渠南幹渠，

土工	五〇，〇〇〇元
橋樑	四三，〇〇〇
涵洞	六，〇〇〇
渡槽	五，〇〇〇
跌水	一二，〇〇〇
閘及斗口	一三，〇〇〇
共計	一二九，〇〇〇元

（乙）北幹渠

土工	三五，〇〇〇元
橋樑	三〇，〇〇〇
涵洞	一，五〇〇
跌水	三〇〇
閘及斗口	七，〇〇〇
共計	七三，八〇〇

（丙）中白渠

土工	一七，〇〇〇元
橋樑	一〇，〇〇〇元
跌水	二，〇〇〇元
斗口	四，〇〇〇元
共計	三三，〇〇〇元

工程未竣，以上所列，爲約略計算。測量及工程經費，不在內也。將來大小支渠，若完全俟官方爲之，恐亦超出甚多。

茲將開辦以來截至本年四月底收支實數列表如下

渭北水利工程處工款支出統計表　中華民國二十年八月一日起二十一年四月十六日止

名稱	二十年					二十一年				
	八月	九月	十月	十一月	十二月	一月	二月	三月	四月	共數
行政費	2,423.39	2,578.98	2,890.25	2,777.49	3,586.17	3,131.20	3,385.82	3,450.22	1,670.00	25,893.52
測量費	1,648.10	1,777.00	1,710.00	1,721.00	1,748.00	1,963.57	2,018.00	2,010.10	1,050.00	15,645.77
總幹渠	867.02	——	922.40	424.60	122.14	——	——	——	——	2,336.16
南幹渠	924.40	4,413.74	4,903.10	4,966.49	14,273.19	13,699.22	15,441.24	188.28	——	58,779.66
北幹渠	2,301.07	5,105.50	1,771.31	5,555.27	9,519.29	5,138.14	6,978.25	2,636.02	566.70	39,571.55
中白渠	——	——	——	——	——	——	——	11,642.25	——	11,642.25
橋樑費	1,933.66	2,941.71	3,514.25	5,976.70	34,372.11	10,812.08	12,824.03	24,191.00	10,876.76	107,442.30
發給地價	1,705.86	——	——	——	——	——	——	——	——	1,705.86
結存數(截止四月十六日)	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——
統計	11,803.50	16,816.93	15,711.31	21,421.55	63,620.90	34,714.21	40,647.34	44,117.87	14,163.46	263,017.07

（附）渭北水利工程處工款收支統計

舊	管	前鈞兒嘴水利協進委員會移交	8,230.00
新	收	建設廳發下	283,500.00
開	除	（見上表）	263,017.07
實	在		28,712.93

四、結論

涇工成後，養護及管理之事至為重要。非委之專門有經驗之工程人才不可也。放水之後，新開之渠，有處填埋出地面甚高。若有衝決，不惟毀渠，且有危人民生命田產。須嚴加管理。上游之渠有岸勢高陡者，須防坍陷。石渠石隄，因防禦洪水侵入，須增累甚高，修繕之費，必須充裕準備，以免臨時無措手處。幸陝西建設廳已於邠縣設水標站，以電話報汛，由涇陽而轉之渠首。大水將來，司洞口啓閉者，預閉洞口，使汛期之內，濁水不能入洞。則渠身及農田安穩多矣。故邠縣水標站須嚴定章程，永資遵守，不得稍有怠弛。各土渠最好逐漸加以鑲面，以免漏失。此工最好於每年十二月一月二月中為之。因農田此時需灌溉不急也。

現時計劃水量，只每秒十六立方公尺。但涇水流量過於此者時月甚久。若能蓄水，自可增加溉田面積不少。唯因涇水漲時，含泥沙太多，故水庫難以實施。安利生工程師建議於涇谷多作連環小堰，如現築之攔河堰，上下相承。每一堰頂並作活動堰設備，使清水得以儲蓄，而泥沙得以冲洗而去。現時之攔河堰，即可作為試驗，以待將來之採用。

涇谷於淳化邠縣及長武之間，不乏水庫良址。所慮者泥沙耳。若能於長武之上，覓得水庫地點，專儲蓄涇河（西股）之清水，而捨棄環河濁水，亦一辦法。故此次引涇告竣之後，將來擴充計劃，仍須繼續進行。務須能繼鄭國之宏規，勿僅以白公自限也。



（圖一）灌溉計劃之水量中，每秒二立方公尺得之山泉，此為山泉之一名撒珠泉，風景甚幽



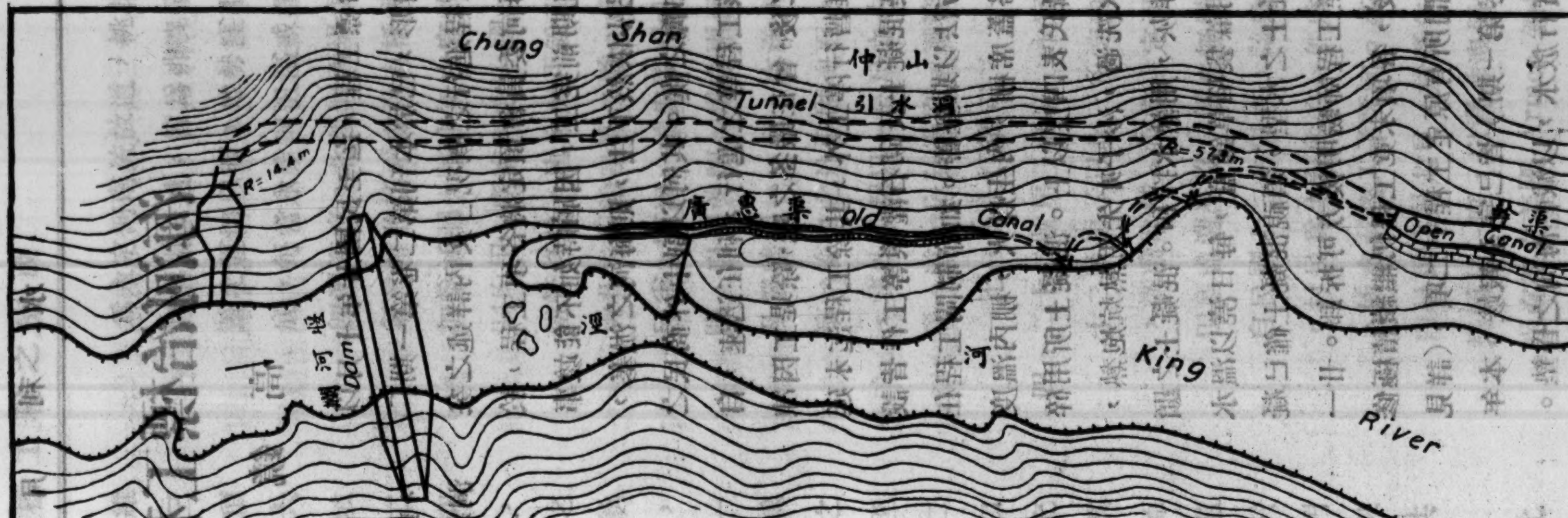
（圖二）跨於涇河之攔河堰（檀香山堰）以昇高水面而入渠



(圖三)引水洞有鋼門以齒輪絞盤機司啓閉涇河之水由此入渠



涇惠渠之起點(圖四)



渭北引涇水利工程引水洞及堰設置平面圖

圖六

PLAN OF IRRIGATION TUNNEL &
DAM ACROSS KING RIVER
WEI PEI IRRIGATION PROJECT
SHENSI
SCALE: 1 in 2000
FIG 6

海河治標工程之完成

高鏡瑩

海河治標工程，迄至民國廿年十月以前之進行情形，已於本刊第二卷第一期「海河治標工程進行之概況」文內詳述之矣。原整理海河委員會預定將各項工程，於廿一年大汛期前完工，因屆時如不能竣事，永定河泥沙依然下注，則海河之淤塞，勢有變本加厲之虞。其何以副中外商民之企望。故該工程等之進行，利在迅速，自廿年十月之後，曾在嚴冬之際，除堤工因凍土挖掘困難暫行停工外，其餘工程迄未延滯，若打築混凝土及砌石灌漿等工作皆設種種防凍方法以期堅善。如節制閘工程在該閘閘址搭蓋席棚，內生煤火，棚內溫度，維持在攝氏表四度以上。混凝土所用碎石先用熱水洗過，沙子亦先用熱炕炮熱，然後摻入洋灰，用熱水拌和。混凝土之顯露部分，用蔴袋稻草鋪蓋，每日澆以溫水。承受混凝土之木型，須視混凝土確已凝結堅實，經工程師驗明後方可拆卸。廿一年交春以後，各項未竟工程仍繼續積極修築。至五月間所有原定工程十二項，（詳見本刊第二卷第一期）皆已完全報竣。本年伏汛即可實行放水，以減輕海河之昏墊。

此外整理海河委員會或徇鄉民之請求，或因形勢之需要復增修木橋一座，及涵洞數處，茲縷述之如下：

一、劉快莊木橋　劉快莊東南里許跨筐兒港減河，舊有木橋一座，爲津埠通東北各地之大路，由來已久，洩水河挖成之後，此路勢將阻斷，故須於洩水河上建橋一座，與筐兒港減河之舊橋相銜接，以利交通，而維陸運。該橋完全用木料修造，寬十五呎六寸，長三百一十二呎，分爲二十四孔，每孔十三呎，橋樁用大頭直徑一呎之圓木樁長自二十五呎至三十一呎不等，打入土層，至相當深度，每排四棵用3''×10''橫杈木釘牢，上有8''×10''橫樑一道，每孔間架6''×12''縱樑五道，橋板厚四吋，兩旁築有方木欄杆。該橋自二十一年三月間開工至四月間竣工。

二、放淤區域各村圍堤及缸管涵洞　放淤區域內天津縣屬十八村，地勢窪下，放淤期間，汛水一至，則有

浸沒之虞，非修築圍堤，不足以維居民之安全。村境之毗連者或二三村共一圍堤，計共圍堤十四道堤頂寬四公尺，高度為大沽水平線上六公尺，堤內坡度為一比二，堤外坡度為一比三，共計土方七十六萬二千立方公尺。自二十一年三月間開工，至五月間竣工。再放淤區域，各村皆備有蓄水池，居民於夏秋之際，導聚雨水。其中以為終年之飲料，又有洩水溝渠以資排洩積水，故每一圍堤至少須築涵洞二座。一為導引雨水者，為進水涵洞，一為排洩積水者，為洩水涵洞。村境之大者則築涵洞四座，皆用十二吋徑之套口缸管，管厚一吋每節淨長二呎，套口深二吋又四分之三，接口縫厚八分之五吋，管之接連處用充分一比二洋灰沙子灰抹砌嚴密。其位置及高度皆視該處地形或溝渠原址而定。進水涵洞每座設缸管一道，洩水涵洞每座設缸管二道，皆於堤內一端作護堤，磚牆及啓閉木門缸管坡度向外傾斜為千分之五，以收冲刷之效。管基用素土打築計共築涵洞三十一座。

三、唐家灣及桃花寺涵洞　唐家灣之北為永定河南流故道，桃花寺附近亦有溝渠一道，皆為排洩積水之用。蓋北運河以西，地勢窪下，形同釜底，每當永定河汎溢或淫雨為災，即遭淹沒。北運河西堤現已連成一氣，並將該兩處舊有橋樑拆去，非加築涵洞，積水無由宣洩，兩處涵洞均用五呎直徑之美國 Armco 鉛鐵管修築。唐家灣用鉛鐵管三道，桃花寺用鉛鐵管二道，皆長十四公尺半。臨河一端安設 Calco 升降鐵門，以司啓閉。堤之兩面皆有護牆及翼牆用一︰三︰六洋灰混凝土打築，管口之外堆砌塊石，厚半公尺，其外復攔以一公尺立方之鐵絲石籠一道，以防衝刷。鐵管地基則用一比三灰土打築。

四、二十二號房子涵洞　永定河南堤二十二號房子以北三角淀內地勢窪下，溝瀆縱橫。每當永定河汎溢，則田廬盡遭淹沒，積水無從宣洩。故自民國十三年以來，該地每被水浸。村民為生計所迫，即將南堤掘開，使水南趨入子牙河。茲為維持淀內村民生計起見，於歷年決口處，築涵洞一座，以資排洩積水。用五呎直徑之美國 Armco 鉛鐵管四道

，長十二公尺。幷於上游裝設 Calco 升降鐵門，其護堤牆及堆石等項建築與唐家灣及桃花寺涵洞相同。

整理海河委員會原定之海河治標計劃，專為減輕下游淤墊而設。顧航路之維持，尤須賴有充分之水量。故經反復磋商之結果，又擬有進一步之增加水量計劃，卽挽放淤區域之清水回海河是也。其計劃大綱如下：

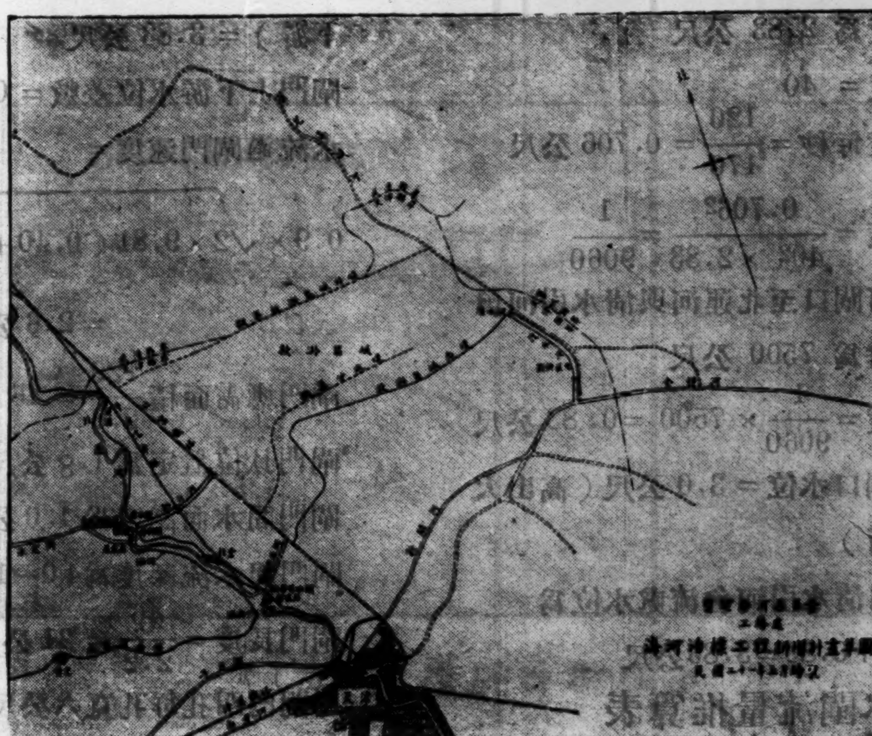
(一)在天津縣與武清縣交界附近，築北堤一道，將放淤區域面積縮小，因之該區域內之最高水位，可增至大沽水平面上五公尺左右，但視地價之高低，及其他情形，仍可將放淤區域酌量向北推展，為計劃實用起見，放淤區域西南隅二十五號橋附近之最高水位，假定為四公尺半。（新開河閘附近之平均潮水位為三公尺）

(二)在放淤區域西南隅與北河之間，開挖清水引河一道，由南倉附近流入北河，使在放淤區域沉澱後之清水之一部份，回歸海河，俾海河水量增加，以利航務，引河最大容量，暫定為每秒一百二十立方公尺。

(三)在放淤區域南部，由北甯路而東，築分水堤一道，免致混水未沉澱前流回北河。

(四)在引水河口建引水閘一座，以資節制，並於閘次建橋一座，以維持平津汽車路之交通。

所有以上計劃，現已着手進行矣。



清水引河流量推算表

引河上口水位（卽北寗路二十五號橋附近）爲 4.50 公尺

引河長度爲 2700 公尺

引河流量定爲每秒 120 立方公尺

水面坡度爲 $\frac{1}{10,000}$

平均深度爲 2.50 公尺

速度系數 = 50

水流速度每秒 = $50\sqrt{2.5\times 0.0001}$

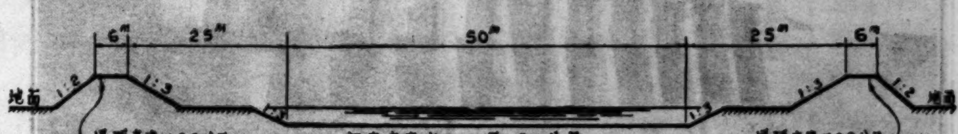
= 0.79 公尺

引河斷面應需 $\frac{120}{0.79}$ = 152 平方公尺

擬定引河斷面

水面差度 $\frac{1}{10,000}\times 2700 = 0.27$ 公尺

引河下口水位爲 $4.50 - 0.27 = 4.23$ 公尺



平均斷面爲 170 平方公尺

平均寬度爲 60 公尺

北運河流量推算表

北運河流量每秒爲 120 立方公尺

平均深度爲 2.83 公尺

速度系度＝ 40

水流速度每秒$=\frac{120}{170}=0.706$公尺

水面坡度$=\frac{0.706^2}{40^2\times 2.83}=\frac{1}{9060}$

從新開河閘口至北運河與清水引河會流處距離爲 7500 公尺

水面差度$=\frac{1}{9060}\times 7500=0.83$公尺

新開河閘口水位＝3.0 公尺（高出大沽水平面）

北運河與清水引河會流處水位爲

$3.0+0.83=3.83$公尺

引水閘流量推算表

清水引河下口水位（卽閘門上游）＝4.23公尺

北運河與引水河會流處水位（卽閘門下游）＝3.83公尺

閘門上下游水位差數＝0.40公尺

水流過閘門速度＝

$$0.9\times\sqrt{2\times 9.81\left(0.40+\frac{0.79^2}{2\times 9.81}\right)}$$

＝2.6公尺每秒

閘門應需面積$\frac{120}{2.6}=46$平方公尺

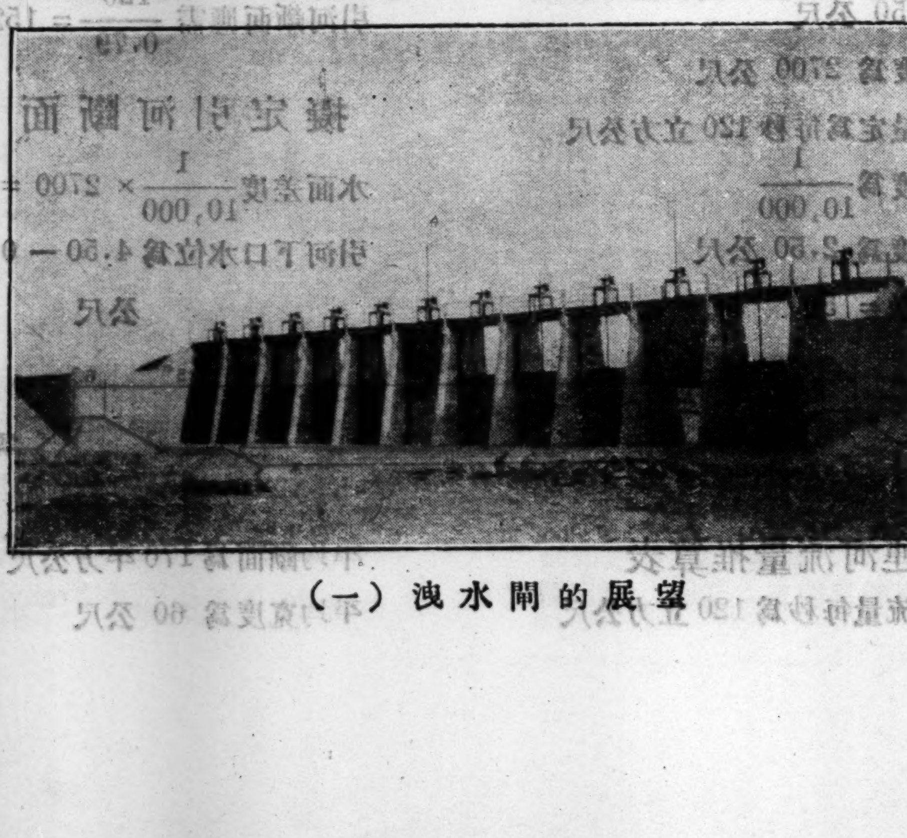
閘門坎位置定爲 1.8 公尺

閘門間水面高度爲 4.0 公尺

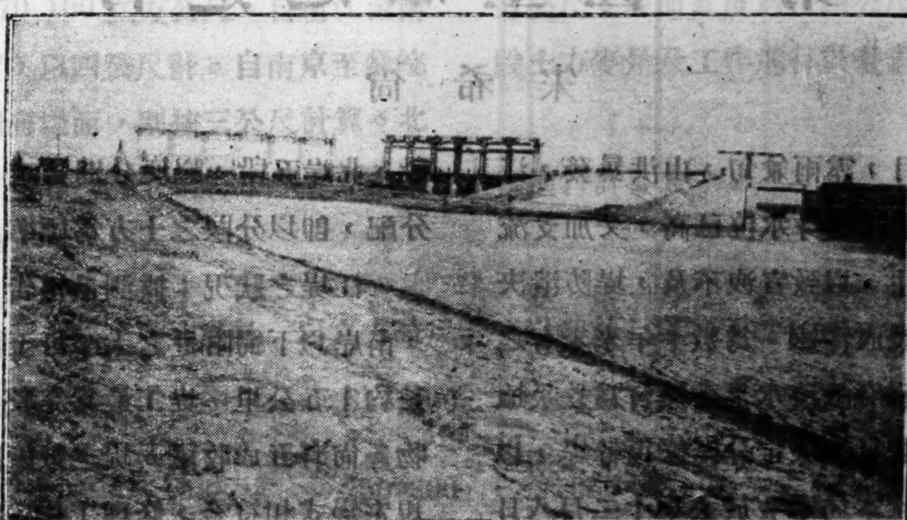
閘門間水流深度爲$4.0-1.8=2.2$公尺

閘門長度$=\frac{46}{2.2}=21$公尺

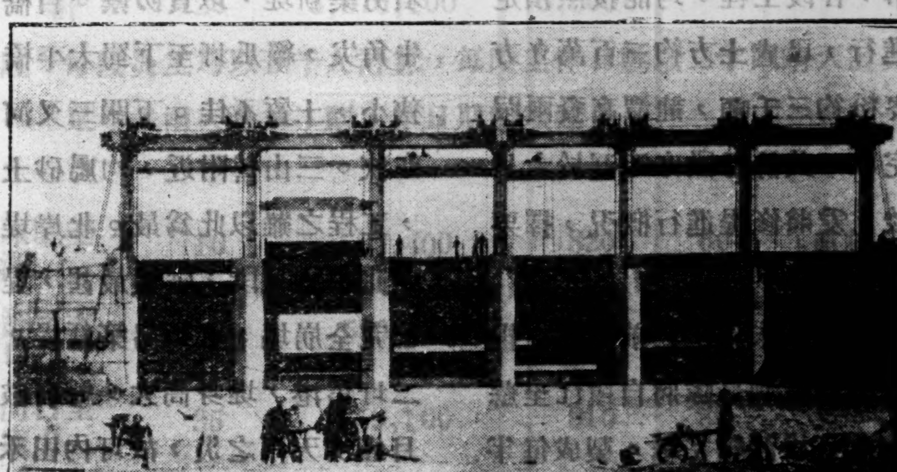
用閘門四孔每孔寬六公尺（4@6＝24公尺）爲低減上下游水位差數並爲將來擴充流量起見可用閘門六孔



（一）洩水閘的展望



（二）屈家店操縱機關



（三）節制閘

第一區工賑之進行

宋希尙

去年七月，霪雨兼旬，山洪暴發，江潮復漲。揚子江本身水位已高，又加支流之水一齊貫注，以致宣洩不及，堤防潰決，下游兩岸幾成澤國。爲數十年來未有之浩刼。國民政府救濟水災委員會爲救災恤黎，並防患起見，決定分區修復幹堤，以樹百年之基。本局奉令於去年十二月八日開始辦公。擬乘水落江枯之時，將自鎭江至蘇皖交界處之沿江南北岸堤工，限期修復。四月以來，幸賴各方之督促協助；員工之努力從事，各段工程，均能按照預定計畫，繼續進行，已成土方約三百萬立方公尺，散發麥粉約三千噸，龍潭高資兩段，業已儘先完成，其餘各段亦至遲於六月中可一律工竣。爰將修堤進行概況，擇要略陳如下，聊供參考。

測量及分段：在未施工之前，先由揚子江水道整理委員會測量隊將自鎭江至蘇皖交界處之南北江堤測繪完畢。製成每半公里及各決口之横斷面圖暨土方計算表。爲修堤工程之根據。本局卽斟酌災況之輕重；堤程之長短；並視地理之形勢及交通之便利，將全部工程分爲九段。計南岸四段，北岸五段，以便分別興工。而賑麥之分配，卽以分段之土方爲標準。

江堤之狀況：據測量報告，本區江堤，南岸以下蜀附近之太平圩至龍潭一段，長約十五公里，堤工最爲完整。圩內農作物，尙有五成收穫。堤之數處斷面，幾與規定堤式相符合，修理工程，較爲簡易。鎭江高資間之中小圩，有缺口數處，損壞極重，又棲霞山之天乘鄉；燕子磯之永固鄉；以及棉花堤等處，堤岸亦均損毀，概須另築新堤，以資防禦。自橋頭炭渚港之牛角尖，經瓜圩至下蜀太平橋一帶，堤身狹小，土質不佳。下關三叉河以上，堤身亦狹。三山營附近，均屬砂土，幾成平地，工程之難以此爲最。北岸堤工以瓜洲下至龔家壩一段，破壞最甚，堤臨江濱，幾已完全崩場，必須另築新堤。由瓜洲至十二圩舊港，堤身高大，鮮有破壞，去年七月僅受天雨之災，故圩內田禾尙能保全。該段堤工，似每庸修理。由浦口九伏洲至烏江口北岸新溝，所有堤頂，無不被風浪冲刷，甚至僅有土基，已無堤身可尋，均在急待修復之列。

土方及堤面：南岸堤程126公里，共需土方3,670,100立方公尺。自鎮江至南京堤面寬度，以四公尺計。自南京至蘇皖交界之慈湖河堤面，則按三公尺計算。北岸堤程113公里，共需土方3,178,800立方公尺。堤面寬度均按四公尺計。玆將分段土方麥量及工作進行計畫表附錄如下：

第一區工賑局分段土方麥量及工作進行計畫表

（甲）南岸

段名	區域	隄程以公里計	土方以立方公尺計	麥量以噸計	日數以晴天計	事務所地址	工作時期
第一段	鎮江至太平橋	28	847,400	1,170	85	高資鎮	一月初至四月中
第二段	太平橋至棲霞山	38	750,300	1,050	75	龍潭鎮	十二月底至四月初
第三段	笆斗山至落星寺	32	1,021,300	1,400	100	上新河	二月初至六月中
第四段	落星寺至慈湖河	28	1,051,100	1,440	105	江甯鎮	三月中至六月底
共計		126	3,670,100	5,060			

附註：每段災工均以五千人計算，每段工作日數以二十四晴天計算，如災工不足，或雨天過多，則工作日期卽須延長。

（乙）北岸

段名	區域	隄程以公里計	土方以立方公尺計	麥量以噸計	日數以晴天計	事務所地址	工作時期
第五段	龔家壩至瓜洲	10	589,400	820	60	虹橋鎮	二月底至五月中
第六段	瓜洲至大河口	27	580,300	800	60	儀徵縣	四月初至六月中
第七段	大河口至侯家山	35	659,100	910	65	划子口	二月底至五月底
第八段	九伏洲至西江口	20	665,000	920	70	江浦縣	二月底至五月底
第九段	西江口至烏江口	21	685,000	950	70	烏江鎮	四月初至六月底
共計		113	3,178,800	4,400			

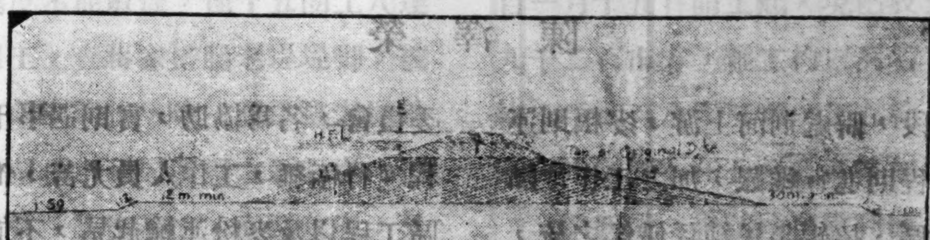
局段之組織：遵照救濟水災委員會工賑章程工賑局組織大綱之規定，本局設主任工程師兼局長一人，秉承工賑處長及總工程師之命，主持全區一切工賑事宜。工程師二人承局長之命，襄辦全區工程設計；指導各段工作；及分理局內一切事宜。技術員二人承局長及工程師之命，分掌工程測繪；計算審核報告；以及麥粉工具材料之分配等事項。事務員六人，分理文書會計招工材料等事。書記二人辦理文件之抄錄及登記。以上係本局之組織與職務之分配。此外所屬九段事務所之組織，大致相同。每段設副工程師兼段長一人，秉承局長及工程師之命，主持全段一切工賑事宜。技術員二人或三人，承段長之指揮，分理測繪，收方，計算，及管理工人；督促工程進行等事項。事務員四人，分掌招工，材料，文書，會計，庶務，及造報告表冊等事項。書記一人司抄錄。正副監工共十六人，督促各團災民工作，

開工之籌備：本區工程進行計畫核定之後，即按照預定步驟，先行訂定招募災工辦法十九條，分發江甯，鎭江，句容，六合，江都，江浦，儀徵各縣政府，請其責成各區鄉長，募足每段災工五千名，編造名冊送局。再由局分派招工員赴各縣鄉區，調查情形，切實勸募，並傳國府修堤防災，以工代賑之德意。隨派工程師分往各段，籌設工賑事務所，招集區鄉長，會商開工辦法。將災工編成團排；發給符號；預備工具；分配地段。同時函請江蘇建設廳，調派工程師一人，到局協助。並請江甯等各縣建設局長來京，協商有關各段工程之進行辦法。又調用揚委會測量隊深有經驗之測夫，及京滬雙方考取之監工，加以訓練，使其指導災民，按照定章從事工作。然後測定堤之中心，及內外坡等樁線，並規定取土地點，同時修築。至本年一月初旬，第一二兩段均先後開工。二月中三四兩段亦相繼成立。以次籌備北岸各段，陸續興工。

施工之程序：修堤施工程序，經工振處技術委員會之規定，首將各處決口，儘先堵修，排除積水。再將重要殘缺不全之處，限期修復原狀，以防春水。其次加高培厚，應視各段情形，分別緩急，另定程序，以期於本年伏汛以前，修復完竣。萬一因特殊情形不能按期修復者，亦應按照下圖所示(1)先期修築以防平常洪水，再按(2)(3)兩項次第施工。此項工程既在平常洪水之上，施工自無妨礙。至岸身高度，應高出本年洪水位一公尺。兩側坡度，外坡一比三，內坡一比三，及一比五。茲將修復堤防次序圖附錄如下：

修復堤防次序圖

圖中所示1.2.3.卽工程分期進行次序



統觀全區工程，截至四月十六日止，共有災工二萬二千餘人，已成土方約三百萬立方公尺，已發麥粉約三千噸。如五月以內，天氣晴朗，則至遲於六月初旬，全區工程當可完全告竣。本區江堤經此次修復之後，不特平常洪水可資抵禦，苟每年略加養堤之費，妥訂防汛辦法，則此後卽遇有如去年七月間之洪水，亦不足爲患矣。其造福於蘇民者，豈僅賑災而已哉。

第七區工賑之進行

陳　澤　榮

本區各段，僻處荆河上游，麥糧則運輸遲滯，工程則進行維艱，加之工作地點半屬赤化之區，招編災民純係饑餓之流，以故開工以來，時而斷糧停工，時而職員被擄，辦理之難，迥非其他各區所可比擬，然工賑爲救災事業，不得不勉强推進，茲將進行概况截止四月底止，分段詳述如下。

第一段　查該段工程，自覩音洲至尺八口，長約二十二公里，全係赤區，當測量時，工作人員，即被匪綁去一次，搶刼儀器及公私物件極夥，閱時甚久，始獲逃回，開工後所有工人工作時間及發給麥粮辦法，均須合彼方之要求，派駐之監工，完全不能指揮，有時因麥粮運輸遲滯，則將監工禁錮以相要挾，如四月三日因江面封鎖，麥船不能到工，全體監工，概被拘至內地僞政府羈押，并將存工之麥款及公私物件盡行搶去，直至半月之久麥粮到達，始行釋放，五月八日城陵磯麥粮，誤被拖輪裝至上車灣，該段粮斷工停，工作人員又被拘押，數日始放，其餘收方爭尺發粮爭斤之事，時時發生，彼方雖組有監察委員會，名爲協助，實則遇事干涉，故工程進行極難，工作人員尤苦，惟因維持全區工程以及麥粉運輸起見，不能不勉强修築，計自二月九日開工至四月底止，已成土方爲十五萬九千二百五十四立方，剷草挹樹等雜工，約四萬五千一百十六名，已耗麥粉爲一千六百五十八噸，工作人數爲九千人，該段工程，如以後麥粉接濟無問題，可於五月完工。

第二段　查該段工程位置，係接自尺八口至上車灣，十分之七屬於赤區，十分之三屬於國軍防地，故工程進行，較單純屬於一方面尤爲困難，如三月二十日三月三十一日四月十五日等三次，因駐軍與赤匪激戰，每次停工數日，工作員丁及災工，有被駐軍綁去者，有被匪擄去者，有被流彈傷害或死去者，而第十第十一兩團存工未發之麥粉四千九百餘斤，悉被搶去，公私各物，亦均蕩然無存，其平時團排頭之被暗殺，災工之被擄勒者，不一而足，如第五六七八九團各團排頭被捉者不下十人，六團之排頭且被殺害，第三團第一排排頭自被擄去後至今，竟無下落，工作地

點，充滿恐怖現象，技術監工人員，莫不惴惴焉咸懷畏懼，無一人一時能安心工作，故工程進度不能敏捷，僅十五團工人達蔣家搭腦開工，查蔣家搭腦老堤堤脚，被水洗冲崩，危險萬狀，除一面撐幫老堤外，一面完成湖北水利局所做之新月堤，惟近日江水陡漲，農作甚忙，赤區政府，又唱增加工資減少工作時間，以致工人更形囂張，幸自蔣家搭腦至尺八口一段老堤，均高於二十年洪水位數寸或一尺餘，坡面馬鞭草叢生，堤身尙屬堅固，似無危險之足慮，該段工程，暫將上車灣至蔣家搭腦加修及新月堤，在五月底完成，蔣家搭腦以下，只能相機推進，自三月十四日開工起，現已成土方爲七萬五千五百一十市方，雜工爲一萬九千九百卅七名，共耗麥粉六百七十九噸，工人約七千名。

第三段　查該段工程，以上車灣大月堤及新月堤爲最困難，內外積水，取土不便，每遇大雨，土塲泥濘，必停工數日，方可開工，不獨雜工特多，方價尤高，故工程進度不能求速，其餘各堤，進展甚速，均已先後告竣，至工作地點，秩序雖較一二兩段爲好，然因接近匪區，暗殺之風，亦迭有所聞，計前後被匪綁去者有團頭一名，排頭七名，被殺害者，有排頭七名，每次槍殺，多在夜間行之，幸工作人員，均寄宿於駐軍警戒線內，尙未發生意外危險，然戒備之心，則未敢一時或忽，計自一月十五日開工起，現已成土方十七萬九千二百市方，雜工約三萬名，已耗麥粉約一千七百八十三噸，工人約八千名，如無天時影響，在五月底可全部告竣。

第四段　查該段自監利城之鳳凰堤起至潭家淵止，長約十三公里困難工程，除戴家馬口袁家門楊家灣等處，內淵外溝，取土維艱，進度頗緩外，其餘各處尙易進行，現擬稍改原來計畫，減少土方，可於五月底次第完竣，計自二月二十日開工起，現已成土方爲十三萬五千六百九十五市方，雜工一萬八千一百九十三名，已耗麥粉共一千四百五十一噸。

第五段　查該段麥粉，運輸困難，延至二月二十日始行開工，中間又迭經匪共擾亂，進行不能順利，團排頭被殺者，計團頭一名，排頭六名，被綁者，計團頭二名，排頭八名，其他災工之被擄勒者，幾於無日無之，因之工程人員及監工等，不敢寄宿工次，多散住各處，有距工作地點達十四五里之遠者，平日督促工作，不無困難，故進度稍緩，現已成土方爲十四萬七千八百六十七市方，雜工計二萬九千二百七十五名，工人計七千五百名，已發出麥粉九百六十六噸。

第六段　查該段堤自朱三弓至三家壋止，約長十八公里，除董家壋田家月九弓月等處，內淵外潭，堤脚虛懸，取土極難，爲全段最險而難之工程外，其餘堤身，大半完好，只稍事加培即可，預計以六月底完全告竣，[illegible]夏泛已屆，不能不即變計畫，擬先將外幫及加高完成，至於內幫，只能擇要加築，再該段成立較遲，工程係三月廿一日始開工，附近壯丁，多赴上下各段工作，所剩者多係老弱，不堪工作，工程進行，不無影響，現已成土方爲四萬八千四百一十六市方，堤身樹木房屋坟墓極多，堤外水濠甚深，故雜工較多，有五萬三千二百九十八名之多，共耗麥粉計六百三十三噸，最近因第七段行將告竣，工人已增至十七團。

第七段　查該段工程，自朱三弓至拖茅埠，長約六公里，爲全區中最險要之工程，關係數縣，包括有宋三弓王二弓二大潰口，及麻布拐一段，外濠內淵，風掀水冲，堤身已崩去大半，幾成潰口，其餘各處，堤身崩塌亦多，若補修完全，需土方極夥，且難於施工，現已改變計畫，另挽月堤一道，計包含有周家河廟溝子横溝子沙溝子新溝子順堤圍六處，泓口寬約一百五十公尺，深度十一百公尺不等，深度有十公尺十五公尺者，堵泓工程，亦頗艱難，雖有官紳，反遭阻撓，且全段均係匪化之區，拖茅埠雖駐有國軍，而慘殺排頭，擄勒災工之事，仍層見迭出，環境極爲惡劣，自二月一日開工起，已成土方爲十七萬九千七百九十四市方，雜工計一萬九千八百名，已耗麥粉爲二千〇六十三噸，爲全段已完成十分之八有奇，惟新堤脚間有淤沙地段，擬將內坡二分，一律改一比七，並將淤脚部份，挖槽築土，以策安全。

第八段　查該段在大江南岸，南岸堤身，較北岸略小，潰口及一部份加修，均已完成，亦未實行用團頭制，災工工作效率亦低，略有虧欠，前爲管理工人與地方人發生交涉，此次經招集縣政府及士紳說明後，困難當可減少，南岸硪工，工人技術，不及北岸，開工時雖經訓練，仍不及北岸遠甚，但行硪均照規定辦理，自十二月二十九日開工，現已成土方十一萬五千三百〇七市方，雜工一萬〇七百七十四名，已耗麥粉八百五十噸，工作人數五千，現只須略加災工，五月底可大致完成。

第九段　查該段雖於元月成立，但麥糧經多方催促，於三月二十日始行運到，災工集而散者數次，至三月廿五日，方正式開工，比時工作已失時效，災工不甚踴躍，工作人數，不過二千餘名，最近又入農作時期，工人請假者甚多，工程進度

，因之遲緩，現僅成土方四萬五千六百廿七方，已耗麥粉四百三十八噸，似此進行濡滯，決難如限完成，現在時機迫切，不能不擇要修築，以資補救，故一面派員駐工督率，一面商同石首縣政府請其盡量協助，增加災工，期在六月底以前，完成潰口及險要部份加修工程。

第十段　查該段於二月十六日成立，麥粮到工，係三月二十日，開工遲滯原因，與九段略同，惟全段區域，匪化多年，少壯男子，或被脅爲匪，或散之四方，不惟災工寥寥，且盡係老弱婦女，加之風鶴時驚，各團災工，均編爲義勇隊，每夜負巡察放哨之責，晚間既不安眠，日中工作，自然萎靡不振，且每次有警，無論工程如何緊急，清鄉委員會之命令一到，各排伕工，立卽前往聽調，而是日應需之麥粉，必須照常發給，否則地方士紳，卽起而非難，因之進度特別遲緩，工人虧欠尤多，所成土方不過三萬〇五百餘方，已發麥粮二百六十一噸　該段爲趕工計，曾在北岸招編客伕，詎運工渡江，被南岸駐軍及團防阻止登岸，幾經交涉，始准由監利調派災工五團前往工作，由石首縣清鄉委員會派隊防範，然往返遲延一月，工程大受影響，且該地士紳，昧於工程時間性之重要，自曾編客伕後，以爲客伕所耗之麥粉，不啻取諸本地夫工之身，遂藉口治安問題，遇事干涉，橫加阻撓，以致客伕多憤而離工，夫値此時迫工艱之際，地方人士，不惟不予以協助，反如此搗亂，該段工程，似已陷於絕境，故不能不改變計畫，擇要修築，以免徒耗賑糧，茲擬令飭該段長在六月底以前，無論如何困難，務將所有潰口堵築完竣。

各段工賑狀況，大概如上所述，雖其間因施工難易地位安危之不同，致工程進度不無遲速之別，而方價過高，雜工過多，以及麥粮運輸之濡滯，工作效率之低微，則無不感同一之困難，蓋荆河堤身，向比長江下游各堤高大，兩旁多傾河堤濠溝，取土極艱，故所定方價，所做雜工，均有較高較多之嫌，此因堤身之關係使然也，全區堤段，在監利縣者十之七，在石首縣者十之三，該兩縣迭遭匪害，重以去歲之水災，窮苦已達極點，所招災工，盡屬鳩形鵠面，尫羸餓殍之流，無論如何督促，均不能達規定之效率，且或係匪區，或接匪壤，暗殺綁票之風，層見迭出，監工人員，因生命關係，亦不能儘量行使其職權，而一般災民與地方人之腦筋中誤認爲急賑，又只知受賑，不知趕工，故工作效率，自開工以至現在，仍不能達到預定之數，而虧欠麥粉，日積月累，爲數甚鉅，

此因災情與匪勢之關係使然也，至於偏處荆河上游，麥運困難，不能接濟工需，或待麥而開工，或停工以待麥，躭延時日，貽誤要工，此又全區工程不能依限完成，六九十等段進行遲滯之一最大原因也。茲爲補救起見，已令飭各段，對於過高過多者，分別核減，過緩過低者，予以促進，務將上列各難點設法打破，但施行之後，未審有無效力及反感耳。

以工代振事出權宜役多數毫無訓練之飢民從事於有時間性之工作指揮管理固自非易而辦理匪區工振受種種牽制與恐怖欲課日計功則尤難矣國府救濟水災委員會第七區工振局辦理湘鄂邊境工振事務地當荆河上游久淪赤化輪運餽苦不便風鶴復一夕數驚其艱難困苦之狀不言可喻所有數月來進行情況當亦關心振務者所樂聞也　編者識

十二區工賑紀要

汪胡楨

一、範圍與計畫

上年江漢淮運，同罹水災，而皖北為尤重。政府軫念民瘼，乃向美國購麥四十五萬噸，除去急賑農賑十五萬噸外以三十萬噸作工賑用。劃江漢淮運為十八區，皖淮為十一十二十三三區，第十二工賑區，西起鳳台縣西淝河之東岸西至五河縣澮河之西岸，所有鳳台懷遠鳳陽五河靈璧盱眙六縣，兩岸淮隄及五大支河，即西淝河，黃河，渦河，北淝河，澮河之隄防，均在建築之列，工區東西延展一百四十公里南北七十公里。（見第一圖）

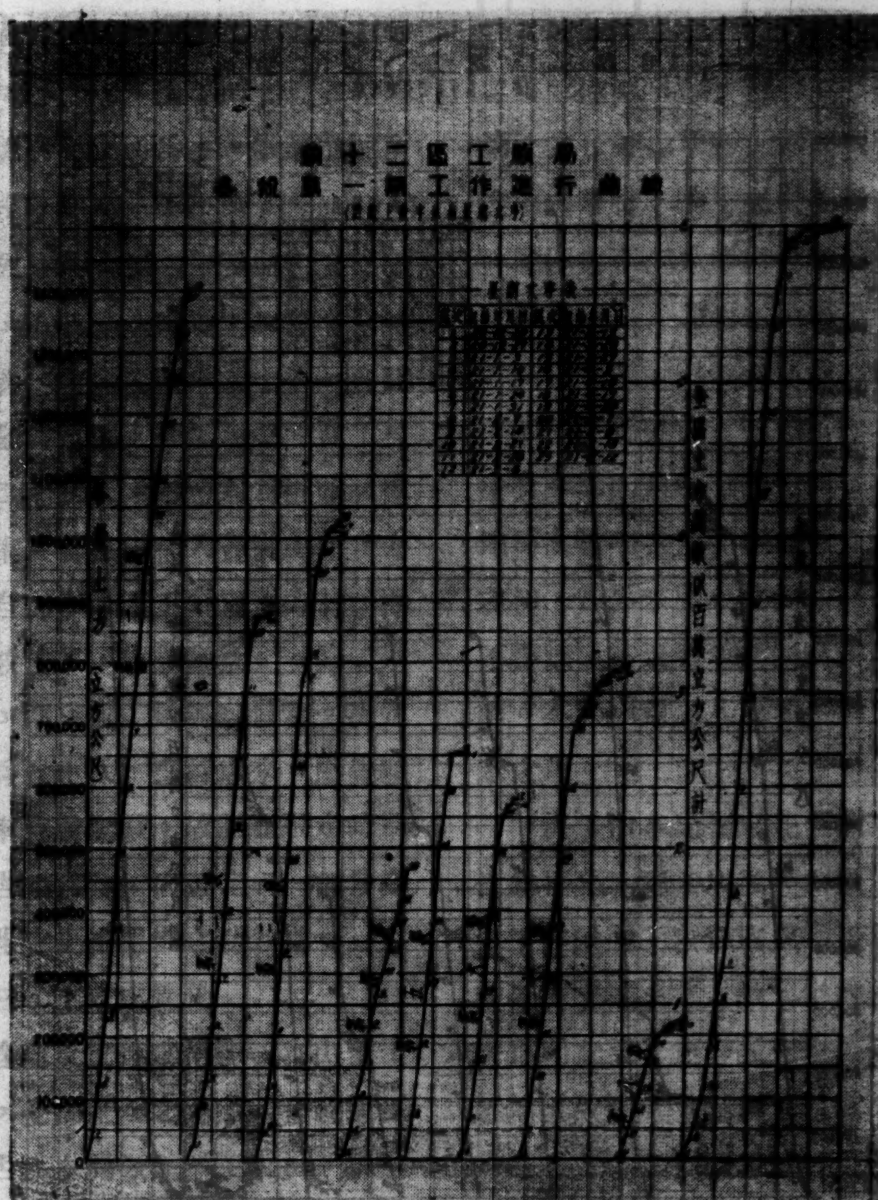
十二工賑區地勢淮南與淮北迥異。淮南多山，且多高崗，淮北則一片平原，西淝黃渦北淝澮河，均由西北斜貫東南流入淮河，自前清嘉咸以還，因屢遭黃河溢水內灌，致淮北多數支河均被淤塞，黃河北淝河為尤甚。每遭霪雨，各支河濱河之處，遍地皆水。又每因淮水盛漲，下游頂托，以致為患甚烈，淮河本幹舊時極少隄防，民國初年，始由華洋義賑會修築懷遠渦河口至五河縣之隄，而懷遠以上，則咸付闕如。一遇盛漲，則沿淮一帶，均被淹沒。上年洪水位甚高，淮河北岸數百里間，遂致無一片乾土。此次十二區工賑計畫，係導淮委員會所擬計，對於淮河本幹，則上自鳳台下至五河，兩岸舊隄咸予修補。其本無隄防之處，則一律建築新隄。各支河如西淝河，則建築新隄，黃河則北岸建築遙隄，並於河口建閘，渦河則修培舊隄。北淝河則自懷遠四方湖起下至鳳陽沫河口止，一律加以開浚，即以浚出之土，建築右岸之隄。澮河則自固鎮至五河，凡低窪之處，一律建築新隄，全部工程估計土方一千四百餘萬立方公尺，分配賑麥二萬六千噸。（原定二萬二千五百噸繼因加築淮河南隄故又增加三千五百噸）

二、組織

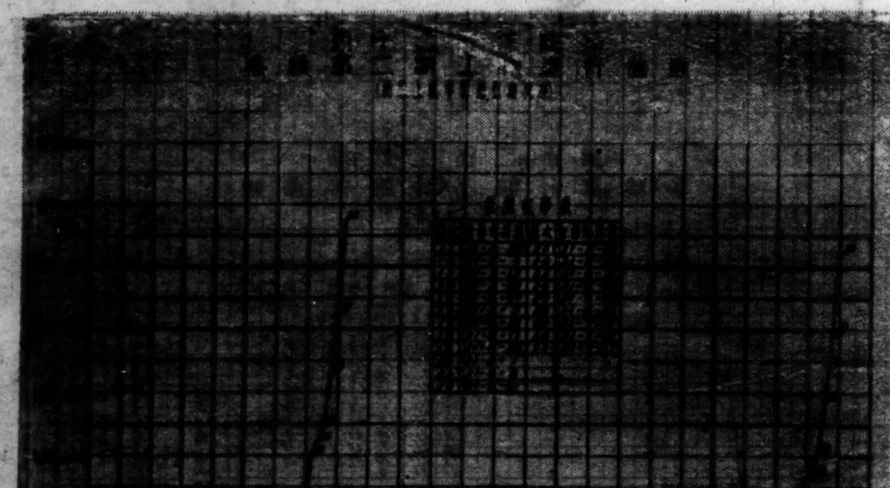
第十二區工賑局設於蚌埠，交通水路有淮河，陸路有津浦鐵路，故尚稱便利。局內設局長兼區工程師一人，工程師一人，副工程師二人，助理工程師一人，會計員，文牘員，庶務員，各一人，書記三人。區以下設八段，每段設工程師一人，副工程師或助理工程師一人，事務員二人，書記一人，監工員正副各十人，以上為區



第一圖 工賑區域圖



第二圖工作進行曲線 1



第二圖　工作進行曲線　2

與各段員額之大概，常因事務輕重，而隨時加以更調。

因工段過於延長，故按工程緩急劃分為一二兩期，第一期多屬淮河北岸之幹隄，第二期以疏浚北淝河為主，修築淮河南隄為輔，各段分佈均見第一圖。

每段恆例分為十團，以正監工副監工各一人領之，但各段常因加工趕築，增設若干補充團者。每團恆例分二十排，亦間有臨時插入之補充排。每排在第一期工程時代，率為二十五人，內一人為排頭。惟斯時災民麕集，有私行插入各排工作，亦有在夜間私自工作。因工資以土方計，而監工人員人數無多，故頗難禁止。第二期工程既開始，斯時監工員經驗較富，決定每排人數增為五十人。實行以來，頗覺順利，工作効率有增無減。故能在限定時期以內除土工告竣以外，尚可完成一部分之涵洞工程，此變更排組織之功效也。

三、工人之管理

災工之管理及工作之指揮，均由監工員直接領導，全部工人之優劣，全視監工員之稱職與否。本局徵聘監工人員，曾煞費苦心，監工人員，（技術員及正副監工員）總數計一百七十八人，其來歷計分三種：（一）自各學校徵調者，七十五人，內計中央大學土木科十人，湖南大學土木科九人，導淮委員會工務人員訓練班十三人，安徽省第一職業學校土木工科二十三人，建設委員會灌溉訓練班二十人。（二）考試徵取者七十四人，考試計分四次：第一次在蚌埠舉行，第二次在臨淮關與懷遠兩處舉行，第三次由工賑處在上海舉行，第四次在南京舉行，本局自行舉辦之考試投考資格，均須高中畢業，在南京考試者其算學題計包含微積分解析幾何等學科，（三）各方負責介紹者計二十九人，其中有本局函請中央陸地測量學校及鎮江土地局高級職員推薦者若干人。當本局成立之初，各界來訪或投函介紹監工員者，多不勝數，甚至若干新聞記者亦屢來干謁推薦。本局以監工人員職務關係之重要，均未之理。

災工由本局製定花名冊，請各縣縣長代為招募，到工以後，由監工人員為之指定工作處所，數以取土堆土之範圍，並為配置挖土挑土之人數。每排所在立一排旗，以明起訖，更每隔五十公尺設邊樁及中心樁，故頗井井有條。既滿七日，則為收方一次，填入發糧憑單，由段長處領得糧票，按排分發。糧票係五彩橡皮機印刷，狀類中央銀行之角票，分五百斤與一百斤兩種。災工既得糧票，即持向淮區運儲部所設糧站領糧。運儲部為工賑局以外之獨

立組織，直隸於本會災區工作組之運儲處，專司運輸及發放糧食等事，每段所在地，均設一支站，完全獨立行使其職權，不受本局暨各段之節制，此次辦法係本局與運輸專員德瑞芝事前商定，而實行者，故與長江各區由段長領糧分發各團之辦法微異。實行以來，既收分工合作之效，並可使辦理工程人員與管理工資人員完全分離，免去無數弊病。

每排災工領糧以後，按股分配，本局為預防排頭侵蝕起見，故每排預給麥子分配表一張，載明每人應得數量，各人照數收到後，蓋一指印以為憑證。

監工人員每星期報告段長一次，段長彙報於本局。

四、工程之進行

本區第一段於去年十二月十五日開始工程，開辦之際，因美麥到皖甚遲，故斯時災民雖多，而各段不能同時開辦，工賑處亦迭函加以限制，以是第二段遲至一月中旬始開工，第四段一月十日開工，第三段二月十五日開工，五六七三段三月初開工，第八段於三月底開工，斯時八段齊開，美麥亦源源而至，運儲部主任調度甚為得力，故本區自三月初起至七月底完工，迄無斷糧之虞。

我人知溫度氣壓水位流量等等變化，可用曲線表示，寓繁於簡，一目了然，比任何記載為醒目，今欲敘述一區工程之進行，千頭萬緒，不知如何而後可，故惟有借用曲線之一法。

第二圖所示為本區第一第二兩期工作之進行曲線，其縱坐標為各段每週累積之土方數，橫坐標為時間。而以全區工作結果繪於右側，此曲線蓋即累積曲線。Mass Curve 各段進行速，則曲線之坡度大，進行緩則坡度亦緩，就此曲線而觀，各段工程之進展狀況可以謂為歷歷如繪矣。譬如第一期工作，各段最後數星期或一星期工作均較緩，此蓋因其工人逐漸完工，遣散所致，一、二、三段工作甚速，故坡度較大，第八段因受鳳台縣人民之消極阻撓曲線亦呈萎靡不振之態。

第二期工程中除二、七兩段外，各段均雄飛突進，第二段初在固鎮一帶建築漫隄，因斯時，麥苗已長，地方紳士恐麥田遭遇損失，故大肆反對。急將全部遷調別處，然已費去一月光陰矣。第七段在五河縣辦理工賑，因縣長及地方紳士有意為難，不予以招工上之便利，以致成績頗少。又觀各段曲線上，自第二十五週至二十七週間，均有一轉捩點，蓋二十五週為六月五日，係芒種之前一日，皖北割麥時以每年芒種節開始。割麥以後，繼以種植黃荳

菉荳芝蔴等物。斯時農民均甚忙，災民亦紛紛歸田，名爲農忙期。其中若第三段幾至一走而空，其餘各段亦大受影響。斯時雖設種種方法，如每日加給麥子若干斤等，均歸無效。此農忙期凡經三星期，逾此工人又陸續復工。但割麥以後，麥價減低，工人工作效率比較爲小，不得已增加工資十分之二，以相維持，（工人所得糧食以五分之四供食用，五分之一換售爲錢，購辦鹽柴零用，今麥價減低一半，故增以百分之二十也。）第三十週起，天氣酷熱，每日室內溫度至一百度，（室外一百十度）者。亘十二日之久，於是災工中中暑虎疫等疾病，相繼發生，紛紛請求散歸。因各段工程已屆完成之際，若聽其星散，勢必功虧一簣，故一面向衞生防疫組索得哥羅頰酒數十瓶，令護工隊攜之並持開水壺巡行工場，臨時救護。（據醫師云此項藥酒功效甚微，但工人因以壯胆不少）一面每排每日加給麥子廿斤，以供購柴煑水之需，人心始獲略定，而全功幸得告成焉。

本局將此項曲線置諸辦公室中，隨時考察各段進行之遲速，並觀完工期之能否辦到，其功用甚著。

就此次施工之經驗，吾人知（一）中國人工能力異常偉大，苟善爲利用任何建設事業不難成功，蘇俄之五年計劃，亦不足以獨步斯世。（二）工賑必須利用農隙，本區若在去年十一月初開工，於今年農忙，（六月七日）以前完，工則災民存活者，更可加多而工程之進行，定更迅速，（三）國家必須給予辦理工賑者以強大之權力與充分之協助，使不受地方官吏與土劣之阻撓，則工程之成績定更偉大。

五、工程成績之一斑

本區各段工程報告至此文脫稿時尚未完全寄到，故最後成績，尚難完全宣佈，玆略述其要點：

一、淮河北隄新築七十七公里
二、淮河北隄修築九十公里
三、渦河兩岸修築隄防四十八公里
四、澮河右岸新築隄防二公里
五、北淝河右岸新築隄防二十七公里
　　共計築隄四百十公里
六、疏浚北淝河計長二十七公里
七、挖成船塘一處
八、建築三尺徑鋼骨水泥管鐵門涵洞二十五處完全告成
九、共成土方一千二百餘萬立方公尺
十、錄用災工十二萬四千餘人實用災工十五萬人以上。散發麥子三千萬斤。（七月卅一日）

十七區工賑之進行

須愷

國民政府救濟水災委員會第十七區工賑局，設立於江蘇東台，負整治竹港王家港鬥龍港及開通河梁河出海各項工程之責。整治計劃：竹港及王家港中游截灣取直，下游復挖高仰，鬥龍港全河大灣曲概行截直，何梁河則緊接舊河終點，開挖新河，以達行船港出海。總計各港土方約達一百二十餘萬方。工程管理共分七段：計何梁河三段，竹港一段，王家港一段，鬥龍港二段。自本年一月起，陸續分段動工。初以時屆年關歲首，習俗未除，及人民懷疑工賑之眞相，致工人應募者寥寥。直至三月，始漸踴躍，惟終以施工時浮沙滲水，工作艱難，有始終畏避者，有半途中輟者，常期工作人數，僅在一萬至一萬五千之間。惟工作效能尚大，截至五月底止，除鬥龍港下游動工較遲未久，尚需相當時日外，其他各段將次告竣。苟天晴少雨，六月以前可大體完成。

各港整理以後，排洪較暢，可以預卜。惟為蓄水灌溉及禦潮防滷起見，海口需建閘操縱之。各閘計劃，業已完成，正候撥款興築。

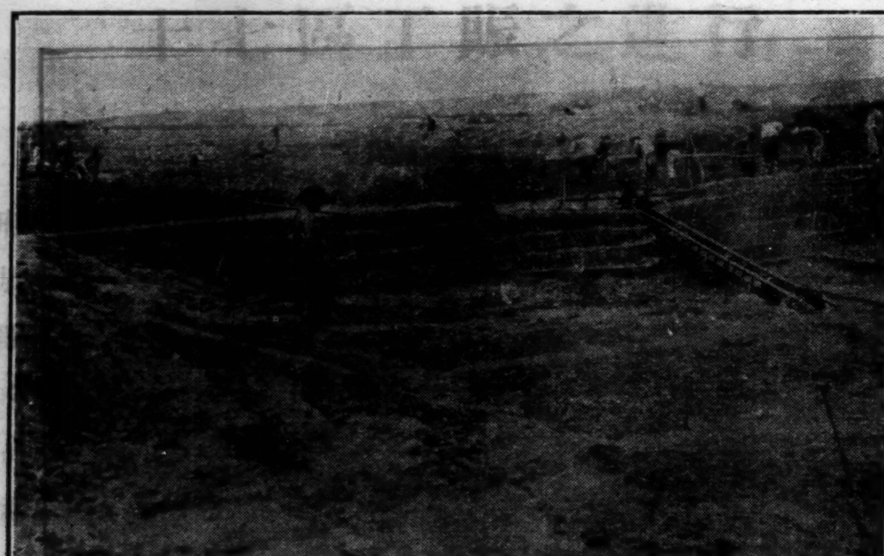
各港整理計劃，開工，設計，及其實施方法，足資技術上之研究者頗多，他日當另文述之，茲將土工攝影數幅，刊佈於後，藉覘工程進行狀況之一斑而已。



1. 工程開始時



2. 小河漸漸成條形



3. 努力戽水和挑土



4. 祇待開壩通水

江蘇武錫區之模範灌溉事業

孫輔世

一　緒言

本處於二十年四月成立，建委會鑒於我國以農立國，關於農業上最重要之灌溉事業，尙無專設指導提倡之機關，爰有模範灌溉管理局之設立，而本處以就前第一灌溉區委員會及戚墅堰電廠已辦之電力灌溉，亟待專職擴充，改善管理，先期成立，於以知責任之正宏，而期待之方殷也，辦理以來，已屆半載，恰在一年度灌溉業務期中，爰就辦理之經過，作一報告，以資參考。

二　本處之組織

本處組織情形，以希求高效率之工作，一切人員力求減省，設正副主任各一人，總務工務股長各一人，工務員一人，事務員二人而已，本年辦理以來，雖覺人員缺少，但亦足以應付。

三　灌溉農田畝數

本處所灌溉之農田，均爲高田，由河中戽水入田中，且以稻作時期爲限，溯自開辦以來，以迄於今，其歷年田畝增減情形，約如下表。

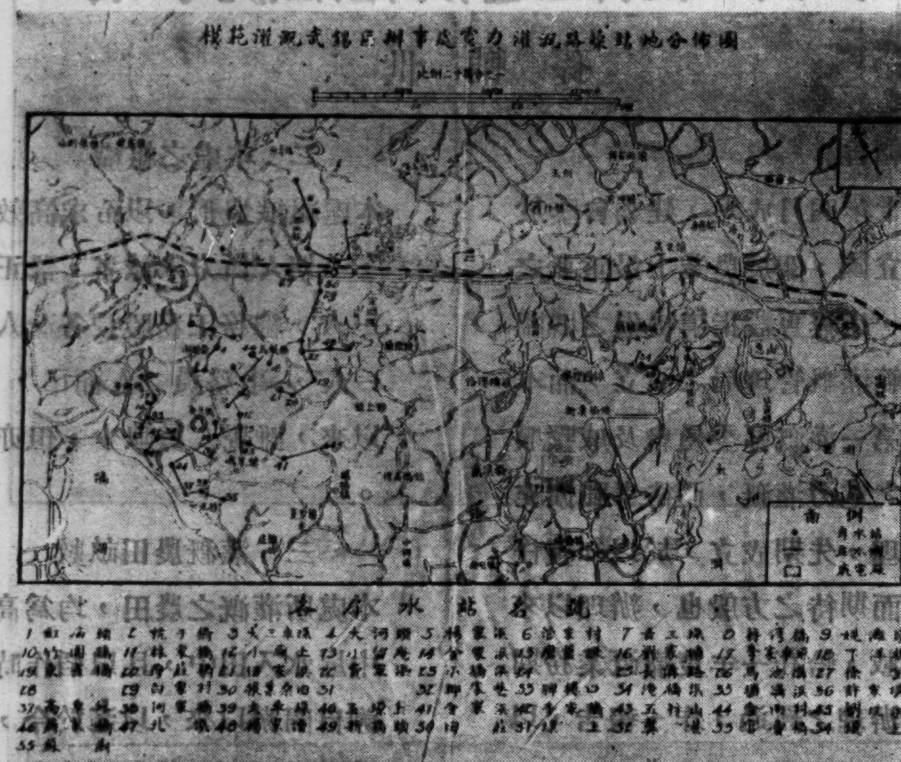
年份	十三年	十四年	十五年	十六年
畝數	2.000.00	10.809.34	39.514.34	42.714.34
年份	十七年	十八年	十九年	二十年
畝數	42.884.87	38.884.87	49.033.69	46.333.69

此表中可有顯明之表示，其田畝數，逐年有增加之勢，雖其中或有反跌之象，則以收費困難而停辦，當容後另述之，足見農田需要改良灌溉之殷，就武進無錫兩邑而言，耕種田畝，可二百五十萬畝，以現已實施者較，爲數實僅絕少之一部份，其期待於擴充當屬甚切，現正在計劃進展之中。

四　工程之設備

本處現所管理者，均爲電力灌溉，計武進境內四十五站，無錫境內七站，共計五十二站，設備專用桿線一百二十餘里，應用電力八百瓩，關於設備情形，約述如下，

甲　桿線之佈置，桿線之佈置約分六路，如附圖。



（一）自武進戚電廠向北爲一路，有戽水站八處，現停辦五處。

（二）自武進馬杭橋鎮戚廠變壓間，向南一路，計二十一站。

（三）自武進馬杭橋東北面，本處向南支線一路，計七站。

（四）自武進牛塘橋鎮，向南一路，計五站。

（五）自武進湖塘橋鎮，向西一路，計三站。

（六）自無錫藕塘橋鎮，向西北一路，計四站。

（七）在戚廠桿上之戽水站，計十站。

上項桿線，均係以木桿豎立，各段均有裝開關，以便管理及修理，每年於戽水業務開始以前，派員視察整理，灌溉開始後，派工巡查管理，以免發生障礙，或有停電之虞。

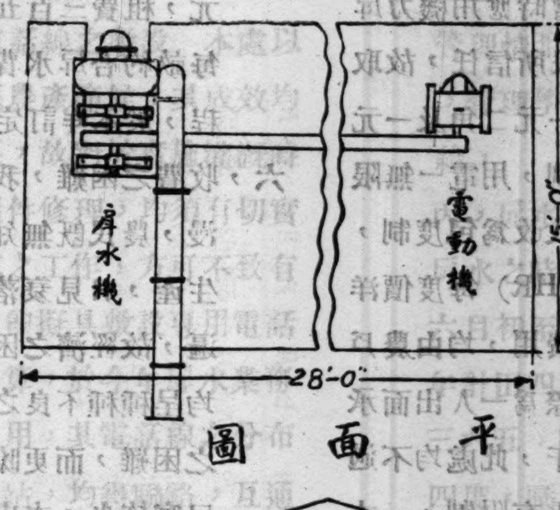
乙，變壓器之裝置，變壓器之爲各站應用者，大都以木架設於站附近之木桿上，一以減少低壓路線之損失，一以便於管理，間有二站合用一變壓器

，為數不多，各變壓器上裝高壓鉛絲，以保護變壓器，及低壓修理時，可將電流斷絕。

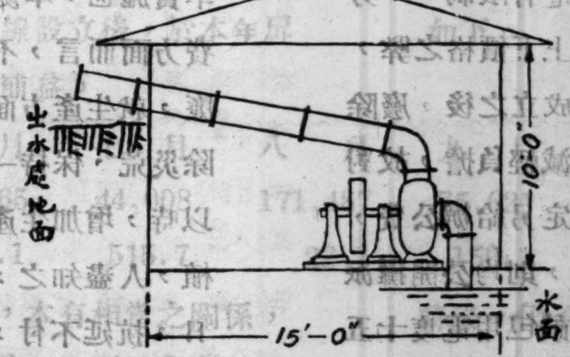
丙、電動機及戽水機之裝置，電動機及戽水機，係裝於一相連之木架上，可使開動便利，底脚偶有鬆動，亦較易於修理，電動機為感應式，戽水機為離心力式，以一千畝之站，約用馬力二十匹，十吋進水戽水機一具，此項戽水機，其效率約為百分之五十，各站水頭，自十五尺至二十五尺不等。

丁、戽水站之設備，戽水站之設備其最重要者，為進水處之河岸，須堅固及適宜，次則置電動機及戽水機處之底脚須穩定，現所有各站設備，雖房屋等，因經費關係，不能一致，對上述兩項，則均甚注意，大部已趨劃一，其情形約如下圖。

模範灌溉武錫區辦事處戽水站裝置畧圖



平面圖



側視圖

戊，水溝之設備，水溝爲引水致遠設備之一，歷年以經濟關係，均未能對於此項佈置，有詳密之測繪與分布，前者大都均就田旁，開溝引水，漏水甚多，而高低不一之處，更有多量之水，因停滯而耗失，現正在設法改善中。

五，戽水營業章程之演進

電力灌漑，自辦理以來，已有八年，開始於民國十三年，當時應用機力戽水尙少，電力更非農民所信任，故取用包田制，每畝價洋一元二角及一元七角不等，後以包田制，用電一無限制，水旱相差甚大，故改爲包度制，每畝包用十度，(KWHR) 每度價洋六分，其餘一切機件費用，均由農戶負擔，此項辦法，實際爲一人出面承辦，農戶仍定包價若干，此處均不過問也，故一方雖予用電有限制，一方仍有借手于人，從中上下價格之弊，自第一灌漑區委員會成立之後，廢除一切包辦制，使農戶減輕負擔，故對於承辦收費者，均指定另給辦公費，對於農戶，每畝收費，則均公開攤派，以示畫一，訂定每畝包用電度十五度，每度價洋七分五厘，每站機件租費三百五十元，每站給予辦公費二百元用電節省者，給奬勵金五十元，自本處成立之後，察核以上所訂章程，或有未盡適合之處，故將各項加以修改，所收戽水費，分爲電費租費事務管理費工程管理費等數項，其他消耗材料，及站屋水溝壩道等修理費，均按實攤派收取，計電度每畝包用十度，每度價洋七分五厘，事務管理費每站一百五十元，工程管理費每站一百元，租費三百五十元，加以他項費用每畝約合戽水費一元五六角，此項章程，於本年訂定，待二十一年實行。

六，收費之困難，我國農村情形，素極散漫，農民既無知識，又乏組織，農事生產，日見衰落，陋習惡嗜，幾至普遍，故經濟之困難，與人心之不正，均呈種種不良之現象，觀於收戽水費之困難，而更瞭然於農村指導之宜及早實施也，本處規定之戽水費，就消費方面而言，不論水旱，均較人力爲廉，就生產方面而言，則一則足以免除災荒，保持一定之收獲，二則取水以時，增加生產之效率，其有益於種植，人盡知之，然於付費也，推諉時日，抗延不付，承辦人墊繳困難，歷年積欠及糾葛甚多，或謂承辦人從中壟斷，然查其實際，農民之延宕不付

，確係眞情，歷年承辦人，屢有請求協助收費，現承辦者大都熟悉該處情形，而其困難尙屬如此，是農民昧於事理，更屬可見一斑，故於改良章程之外，亦一亟待研究之問題，今歲因春夏間繭麥歉收，兼之霪雨爲災，又因時局影響，金融緊迫，更覺困難，現計至年底止，欠數亦與上年相仿。

七，本處一年來辦理之情形

甲，灌溉專用電話線之敷設　本處以灌溉業務，關係農產節候，其成效均係時間上之關係，故對於實施灌溉時，電力輸送，機件修理，均須有切實之聯絡，與迅速之工作，方可不致有礙農田戽水，爰即擬具敷設專用電話線計畫，請准預算，於今年戽水業務開始以前竣工應用，其電話線之分布，使附近二十餘站，均得聯絡，互通消息，此項電話線設立後，於本年戽水工程上，大有補益，

乙，派員實習各站管理，前第一灌溉區委員會，以鑒於各站戽水，須有相當學識之人員管理，故請由建設委員會，設立灌溉職工訓練所，以資造就，今歲灌溉工程開始，本處即將訓練所學員，擬定實習辦法，分派各站實習管理，并製定日報表月報表，及管理規則，交由學員，按照塡報，以憑考核，故本年份對於各項統計及管理情形，較爲詳密，工作亦有系統，管理學員實習時，膳食均由本處支給，

丙，戽水之時期及用電之統計　稻作戽水之時期，就武錫兩邑而言，約自六月初至十月底止，（芒種至霜降）本年計田四六，五九五•六九畝，用電三六五，四一八度，平均每畝七•八四度，歷月用電度數及雨量數，列表如下。

月份	六月	七月	八月	九月	十月	十一月
電度	58,665	44,008	171,487	75,621	15,634	
雨量	146.1	515.7	23.7	159.1	0.3	

用電度數與雨量，本有相當之關係，但因時期上之參差，及雨量之大小，未能卽成相當之比例，如雨率甚大，反使田中積水過高而放去，則過若干時後，仍須用電戽入田中，又稻作有一乾稻時期，在此期中下雨，均須全部放出，與用電數一無補益。

丁，收入之統計　本處收入，以電費

爲大宗，包田戽水費次之，租費又次之，茲將本年收入各費，列表如下。

項別	洋數	百分數	備註
電費	32,703.56	76.75	
包田戽水費	6,947.41	16.30	
租費	2,965.20	6.95	第一灌溉組馬達檢驗費在內
合計	42,616.17	100.00	

戊，費用之統計　本處自成立至年底止，各項費用，茲分爲行政費電費工費材料費旅費雜費各站辦公等項，分別列表如下，

項目＼月份	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	合計	百分數
行政費	105.72	459.89	503.42	520.01	554.63	554.35	567.80	539.19	538.65	4,343.66	12.06
事業費工資		8.10	229.33	197.10	212.80	273.81	195.61	402.93	172.28	1,692.01	4.71
電費			2,815.92	2,374.76	8,298.41	3,762.46	895.08			18,146.63	50.50
材料費工具		58.22	556.39	62.20	66.48	69.08	193.76	129.56	85.51	1,221.20	3.39
組站辦公費及獎勵金								3,598.00	2,372.12	5,970.12	16.60
包田戽水佣金			82.50				774.08	1,227.64		2,084.22	5.82
機件折舊費			1,400.00							1,400.00	3.89
租費			33.00	66.00	66.00	66.00	66.00			279.00	0.82
旅行雜費		34.40	116.12	81.97	40.33	29.50	72.13	190.94	31.73	597.12	1.66
實習津貼費			200.00							200.00	0.55
共計	105.72	560.61	5,936.73	3,302.04	9,238.65	4,755.20	2,764.46	6,088.26	3,200.29	35,951.96	100.00

己、芙蓉圩灌洩之試辦　芙蓉圩，處於武進無錫兩邑之間，占地約十萬畝，耕田約六萬餘畝，四週築以土圍，形如仰釜，圩內高低之差，約為四尺，歷年患水稻收既歉，麥收僅十之一二，農產損失，估計年達四十萬元，本處以鑒於是種情形，急思實施電力灌洩，以求圩內稻麥均可豐收，先後派員查勘，並參照太湖流域水利委員會之測量標準，預備全圩灌洩計畫，復鑒於圩內農民，不但各自為政，且年有糾紛，蓋該圩地勢既屬如此，排水自覺困難，非精確設計，則此盈彼缺，實難於調濟，故於本年秋季大水為災之後，先就武進區內一部分，設法試辦，現已有種麥者三千畝，使農民知電力灌溉之效力，以為將來全圩協辦之先聲，至於續辦計畫，正在進行之中，

庚、將來之擴充與改善　將來擴充之計劃，决先擇鄰於灌溉之田畝實施之，在原則上，使農民減輕戽水費用，而收成饒足，其方法則在於設備之精良，與布置之合法，設備精良，則効率高，漏水少，用電亦輕，布置合法，則管理易，取水便，而効能增高，設備裝置之費，可使業主負擔之，不加之於耕農，則戽水費自輕，收費亦易，收費之方法，及管理上之組織，擬以合作法辦理之，使臻於永久而完善，蓋本處鑒於辦理以來之情形，及察核歷年溉灌章則及狀況，非依據上項原則辦理，則擴充既屬散漫，改善更屬無望，故現擬確立規程，以期改善擴充。

八、結論　武錫兩邑，為農產富庶之區，但水旱荒歉，隨天時而不定，其需科學灌溉之急要，自不待言，本處專職辦理灌溉事業，當不僅以此少數已行實施之田畝為滿足，更不能以現行辦法即為適宜，事業進步，端在研究改良，故以辦理一年來、情形，作種種之統計，以作參考，並研究改善之方法，就科學上人事上，盡計劃之能事，以使其進展，此本處職責之所在也，作二十年工作年報。

附錄(一)

建築委員會模範灌溉武錫區辦事處電力農田戽水章程

第一條　凡在無錫武進境內其及鄰近區域需用電力戽水之田畝得先來處登記經本處調查認可後依本章程辦理之

第二條　本處辦理電力戽水得於相當地

點分設戽水站每一戽水站給水之田畝至少六千畝為度但有特別情形時得另行商定之戽水時期至少以五年為度訂定後不得中途變更

第三條　戽水站設站主任管理該站給水區域內一切事務由本處聘請承辦人充任或由農戶依法組織之電力灌溉合作社選任之所有戽水電費及其他費用均由站主任負責收付

第四條　由本處聘請之站主任須依照本處電力農田戽水站規程辦理

第五條　戽水農田應繳各費如左

一、電費每度大洋七分五厘在戽水站設表計算之每畝每年應包用十度用電不足十度者照包度計費超過包度者按度實收

二、電表租費每年九元

三、戽水機及電動機每付每年租費洋三百五十元

四、每戽水站事務管理費二百五十元機件管理及看守費一百元

上列事務管理費其以合作社辦理者減為五十元

五、戽水站房屋水溝及機件修理五金材料等費均按實攤收

第六條　第五條內所列各項費用係指間接由戽水站戽水注入塘湖後再由農戶自行戽水入田之田畝而言其直接由戽水站戽水入田之田畝均須加百分之三十

第七條　每畝戽水費每年於莳種前半月先收大洋一元其餘於結束時清找

第八條　戽水站桿線設備以距戚墅堰電桿線一里以內者為限逾限每過一里收桿線工費洋三百元於第一年開辦向農戶一次收足但有特別情形時得另行商訂之

第九條　建築戽水站房屋水溝及壩道等費均於第一年開辦向農戶一次收足

第十條　每年戽水結束時由本處將各項費用核實計算開具收條交由站主任向農戶收取其詳細數目由站主任於每年結束時用清單公布之

第十一條　農戶於戽水結束時接到本處收費通知單後須應付之費在一個月內交清如有延欠立即按法追

繳

第十二條　戽水機及電動機均由本處選定以歸劃一而便修換并由本處專派工員負管理看守之責

第十三條　站主任須將所管給水區域內之田畝細數及田畝名册坐落地點詳細開列報處存查

第十四條　戽水田畝如有增加農戶須向戽水站補報由站主任另造細册報處存查如有偷漏等弊一經查明須自起戽之年起補繳費用並依法懲辦

第十五條　本章程自公布之日施行

附錄(三)

建設委員會模範灌溉處武錫區辦事處戽水站規則

第一條　本處所規畫之電力農田戽水事宜均設戽水站辦理之

第二條　戽水站設站主任一人由本處聘請承辦人任之其下設事務員若干人由站主任自行聘用但須呈報本處備案

第三條　承辦戽水在數站以上經本處之許可者得合組辦理之由本處聘請承辦合組戽水人爲組主任不屬於組之戽水站謂之獨立站

第四條　戽水組站每年發給辦公費一次其數目如左

一　每組辦公費視其站數及田畝之多寡而定但至多以八十元爲限

二　每站辦公費一百五十元

三　每獨立站辦公費一百五十元以上係以承辦戽水一千畝爲標準多與不足時由本處增減之

第五條　各戽水組站管理得宜用電經濟者由本處給予獎勵金如左

一　戽水站用電在九千度以內者給予獎勵金三十五元

二　戽水組平均每站用電在九千度以內者加給組獎勵金每站十元以上獎勵金以每站戽水一千畝者爲標準多寡均依田畝數比例增減

第六條　承辦人須按每千畝洋二百元繳納保證金由本處存儲並給年息六厘至戽水合同期滿收費清了時本息發還

第七條　承辦人須負收集戽水及一切費用之全責每年按照本處戽水章程第五條將預繳費一次繳足並於結束時憑本處核定之戽水及其他費用詳單及收據向農戶收取於一個月內收齊交清如到期

不能收齊應由承辦人墊付本處

第八條　農戶對於戽水費如確有抗不交付或有意延宕者承辦人得呈報本處查核請官廳協助追繳惟承辦人仍須先行墊付款項不得藉口延宕

第九條　承辦人自備戽水機件得向農戶收取租費但須在本處指定之製造購置之並由本處隨時派員查驗每五機至少須預備機一具

第十條　關於辦理戽水站房屋水溝壩道等工程承辦人均須服從本處之指導並須協助本處關於其他工程上人事上之一切事務

第十一條　關於業務上所用表格均由本處印發各組應用其塡寫手續除獨立站完全由本處直接辦理外凡屬於組者由組承辦人辦理之

第十二條　關於已規定之戽水及其他用費由承辦人辦理者須詳細報告本處查核

第十三條　承辦人如有延不納費或其他一切舞弊情事經本處查實除將保證金沒收外並須依法追償或懲辦

第十四條　承辦人對於戽水一切手續均須按照本處戽水章程辦理之

第十五條　本規則自公布之日施行

恩格爾治導黃河試驗之緣起

李　儀　祉

黃河爲害二千餘年。自漢迄今，治河之書，汗牛充棟，而河之不治今猶昔也。蓋吾國不乏聰明特達之士，對河工具有卓識長才，而無專門之研究，僅邀一時之成功，輾轉數年，河患仍昔，前功盡棄。國家經濟損於是者不知凡幾，人民命產毀於是者不知凡幾，故研究治河爲最急最要之圖也。

近代水工規模之大者，多先之以試驗。治河亦然。其法先依天然河床流勢，以及其挾帶沙泥之輕重，依例設比以爲模型。治導規劃，亦按比例設施其間，而以覘其效用之若何及河流變更之情態。於是有所得，則以爲實施治導之標準。數十年來，試驗之效，彰彰大著，於是水工試驗場之設，遍及全歐，不下數十處。斐禮門遊歐徧訪之，普爲之記，而倡其用於美國。而試驗場之鼻祖，則特萊斯丹教授恩格爾氏是也。

氏今年近八十矣。治河名家，多出其門下。素以研究黃河爲志。二十餘年，蒐集關于黃河資料，孜孜研討不倦。其所著制馭黃河論，見鄭權伯譯本。斐禮門自華游歸，過歐訪之，相與討論治河之策。見沈君怡治河之商榷。民國十二年，氏年七十，曾欲來華，游歷黃河上下。以中國內亂未果。

民國十七年，導淮委員會成立，電聘恩格爾氏爲顧問工程師。氏以病來電謝華。繼改聘方脩斯。方亦氏之高足。方來華，氏電會曰，方來與其親來等也。方脩斯在華半年，於贊助導淮計劃之外，兼研究治河。其書尚未刊行。

方氏與恩氏對於治河之見解，大同小異。其不同之點，在方氏則主以縷堤來水，刷深河槽。在恩氏則以固定中水位爲主。二氏往來函件，互相討論者甚多。其函且俟異日發表。

方氏教授於漢諾佛亦據有在歐洲最大之水工試驗場。對治黃河之策，亦自行試驗。

恩氏最近則更進一步，倡爲大模型試驗 Grossmodell-Uersuche 之法。利用天然流水，改造之以爲試驗之模型。其地點則選擇巴燕邦之奧貝那谷Talder Oberna-eh 瓦痕湖Walehensee 之南，約二公里。

其創設爲一九二六年。合力經營者，有德國政府，巴燕邦政府　，及威廉帝公司　。Kaiser Wilhelm-Gesselsehafr 名其試驗所曰水工及水力試驗場。Forschungsinstitut für Wasserbau und Wasserkraft in Obernach am Walchen-see 而以恩氏主其事。開辦以來，以試驗解決水工大問題甚多。

一九三一年十月恩氏來函，附贈該試驗場刊物數種。且曰予對於黃河之興趣，始終不衰。最近以斐禮門及方修斯之來相質論，益增研究興致。敝場爲用天然流水工水工試驗之首創。昔年對黃河雖曾於特萊斯丹大學作種種試驗，而迄未得有如是大規模之設置　。貴國人士對治黃河　，當較鄙人爲尤切。此良機也，望勿失之。予答之，盛稱其試驗場設備之優點，合乎試驗黃河之用。且曰現敝國政府方組織一黃河水利委員會，俟該會成立，卽與相商，委託以試驗治河之事。一九三一年十二月十四日，恩氏繼來函曰。承十一月十二日大示，敬悉不棄，以瓦痕試驗場合乎黃河試驗之用。並允作試驗準備。幸甚。此試驗所欲證明者，爲縮狹堤距之究否能刷深河槽，而因以降落洪水面也。欲達此目的，依鄙人之見，應將此間現有之灣曲試驗槽長一〇〇公尺寬二、五公尺者，均改造爲直槽。兩岸各以相對距十一公尺八公尺及五公尺之防洪堤界之。在此槽中應以按合黃河實在情形含泥之水量注入。試驗槽之坡度應作特別試驗以定之。此間有現成木槽以供此項試驗。須使低水約當五公分水深時，坭質倘澱槽底，水深稍過於是，坭質卽能浮起爲度。至試驗河床先爲平衡之梯形橫斷面式，床底敷以四〇公分厚之河坭。岸坡爲一比一，以混凝土一薄層護覆之。河堤以混凝土爲之。灘地以礎實之土爲之，不與任何護覆。

中水位及洪水位時，河床所輸下之泥沙質，皆收集於一塘。至其浮游之坭質，則隨流而去。其他設備詳情參觀一九三一年二月出版予所著之水工試驗報告。

本試驗場對中國付託之試驗事，願盡義務，不收酬勞。惟試驗設備及工作費約需一萬六千馬克。希望能於本年四年間賜下以便早日着手。

最好中國政府能派工程師一人來此，共同試驗。試驗期限約需百日。並可請方修斯教授參與　　恩格爾白

此函寄滬，時予正以父喪在籍。及再來滬，乃商之於黃河水利委員會朱委員會長子橋，請設法襄成此舉。朱以黃河水利委員會未成立，款亦無所出，乃提議請魯豫冀三省政府合力担任試驗費。並薦派李

賦都前往巴燕，參作試驗。繼得三省覆電，深與贊荷。並允分任費用。李賦都爲漢諾勿大學畢業工程師，方脩斯之弟子，民國十七年回國，先後供職於重慶市政府渝簡馬路巴縣段工程局，三姓東北水道工程局，導淮委員會，華北水利委員會，爲工程師。現任西安市政府工程師。最近恩氏函（一九三二年六月八日）謂治導黃河試驗預備工作，已經起始，請促李賦都來德。

此其經過情形也。現李賦都擬於本月十日以前啓行云。

附魯豫冀三省會派工程師往德國巴燕邦作治導黃河試驗定約

一、三省會派李賦都工程師前往巴燕邦奧貝那赫與瓦痕湖水工及水力試驗場合作治導黃河試驗。

二、所有該工程師來往川資及駐德旅費由三省政府担任。

三、該工程師到德即與該試驗場定一合同，塡寫四份，代爲署名，寄呈國民政府及三省政府。

四、試驗費定爲一萬六千馬克。

五、試驗經過情形及其結果由該工程師詳爲記錄，完全譯爲中文，刊印分呈國府及三省省政府暨內政部及其他與水利有關係之政府機關。

六、此約由該工程師簽名分寄三省政府存案。

第九區工振之進行

劉 鎮 寰

本局在中央工振處監督指導之下，辦理第九區工振事宜。一切施工給賑的方法均照着總會頒發的工振章則實行。因為此項章則，是經過多數專家研究如考管，精審翔實，可以為實施工振圭臬的。能夠按着步驟去做，自然使災區民衆於工作之時，得振濟，在振濟之中，可以完成救災的工程；但是因地方治安尚未恢復，災區人民早經惡化的緣故，遂有不得不變通辦理的數事。然而變通之中，要以不違背工振原則為依歸。茲將本局及各段的組織，以及實施工振的方法，并現在進行的狀況，分別詳述於次：

一，組織程序：一

本局內部組織，一秉成規，毋庸足述。一月十一日，呈准先組等一，三，五，八，十，五段。第一段，南起仙桃鎮至蔡家灘，北起仙桃北岸至麻陽潭，第三段，南起劉家垸至洪山廟，北起張家垸至太平寺，第五段，上達方家灣下訖官吉口，第八段，自方家灣至八十弓，第十段，南起長老垸至沙洋，北起八十弓至多寶灣之八百弓，三月一日，呈准續開第二，四，七，三段，第二段，南起蔡家灘至劉家垸，北起麻陽潭至張家垸，第四段，南起洪山廟至楊林洲，北起太平寺至官吉口，第七段，在東荆河西岸，由關家榨至田關下首，六，九兩段，迄付闕如，按本局成立，較其他各區為最後而工作區域，又在災情奇重，險工極多的襄河上游，除八段的方家灣，三段的鄧李灣，兩大潰口工程外，其他工程較小的潰口，在六段則有田關上下潰口，而最險者在七段前有花藍堤，長白堤，涂家洲潰口，而最險要工，與潰口無異者，在第一段則有唐家場，梅家灣，第二段則有張家垸，廣華堤，雙湖垸，第三段則有白權塘，劉家垸，楊家拐，第四段則有洞庭廟，楊林洲，第五段則有高家拐，賴家集，第七段則有關家榨，李家拐、第八段則有關王廟，第十段則有箭家灣等處險工，其他單薄低窪，崩塌浸汕，急應加高培厚的堤塍，約一百二十三處。工鉅時迫，稍弛卽逝。縱十段同時組織，同時開工，分途猛進，猶恐汛期已臨，緩急莫濟。今乃因地方治安關係，僅能先組五段，及遲之又久，始克續開三段。而

前後八段當中，得正式放賑施工的僅第一，二，三，四，段，其他不能正式開工各段，雖則陷爲匪區，又未忍遽予放棄，仍令忠勇敏捷的下級員司設立段事務分所，於沙洋，多寶灣，張港等處，向特殊方面曉以利害，冀其悔禍輸誠完成我們實施工振的任務，免得大汛一至，重罹浩刼。而段長以下之重要職員，則暫住岳口各段事務所，待時前進，未便輕入虎穴，自蹈不測。此其迫於環境不得不變通辦理的一點

（二）施工方法：—

各段退挽月堤工程，依照工振章則所示新工方法辦理，加高培厚工程，依照繕修方法辦理。因襄河多沙，取土爲難；麥近成熟，不忍多損民食，省府財政支絀，未能多購民田，基上三種原故，所以新工繕修的內外坡度，均酌定爲一比三，與工振章則規定的新工坡度，略有不同。開工之始，每百市尺，豎立平水樁一，脚樁二凡屬加修，其平水樁，均高出去年洪水位一公尺。行硪築土方法，均照章則所載施工規範，堤工須知實行，因匪盜縱橫，距岳口市三四里的村落，亦不能親往招編災工，故各段於籌備就緒，定期開工的前十日，即布告招考團頭排頭，以土著善良，有堤工經驗，身軀强健，略識文字，有正式鋪戶，或地方法團公務人員負責担保的爲合格，取錄之後，由各團排頭等，下鄉招編災工，因工急時迫，趨就事實，避免麻煩起見，故本區各段工作週報表，係以工團爲單位，但仍須記注排數，以資稽核，至每團工作，由某樁號起，至某樁號止，共土方若干，歸某團依照平水樁脚樁及標定的取土場所如法承修。每三日收方一次，發給振糧一次。其未能親赴鄉村招編災工及按日逐排點名，登記到工時刻，亦是因爲環境的關係，有必須變通辦理的必要。

（三）進展狀況—

本局第五，六，七，八，九，十，各段，在無駐軍保護及未得到特殊方面的諒解以前，不能繼續開工，暫無進展可言。第一段唐家灣，梅家場，兩處月堤，已於四月十日以前先後告竣，現又擇該段南北兩岸的緊要繕修工程，開辦十處，每日有工作災民八千人，每日可成土四千華方，全部土方約一十四萬餘方，決於六月底，可以完成，第二段雖成立未久，現已測估完畢，並招編災工八團，於五月一日全段同時開工，每日可成土二千華方，并擬於六月初，增編災工四團，合前爲十二團，該段土方，十一萬零方，亦可於六月底完成，第三段鄭李灣潰口，退挽楊家月堤，計長四千三百市尺，經過低地的堤段，

自堤頂堤脚，垂直高有二十九尺的，經過高地的堤段最低的亦高一十八市尺，低處另築護脚寬三十尺，其高與高地相等，以資鞏固，上下搭腦，及基礎工均已完竣，全堤工程，已成十分之七，若不再發生阻礙，決於五月下旬，全部告竣，惟該處取土困難，有遠至一百五十公尺以外者，最近土塲，亦有八十公尺，依照規定加遠加高的公式，推算給價，平均每市方算礙工須合現洋九角，該段現有災工一萬二千人，月堤完成之後，尙有南北兩岸的繕修土工九萬餘方，工多土便，進度愈速，六月下旬，可以告竣，第四段成立未久，於四月十八日，在岳口對岸的洪山廟一帶，開工加修，每日有災工四千人，每日可成土二千方，其現在工作地段，僅有土工五萬方，再進至距岳口五里許洞庭廟，卽係赤匪區政府巢穴，倘不設法驅除，則第四段工振前途，恐不能越過洪山廟一步，此卽本局第一，二，三，四，各段工振進行的大略狀況。

（四）經過之困難：——

查襄河上游，夙稱匪藪，比年以來，國家多故，未遑澈底清剿，以致滋蔓難圖，迨去歲奇災之後，田廬漂沒，人民生計尤艱，良善者盡室以行，狡黠者挺而走險，自由組織，『災民團』，『荒黎隊』等名目，隨匪附和，爲虎作倀，由是聲勢益張，氣焰愈熾，當本局開辦之初，張截港，多寶灣等處，尙有駐軍，遂得乘間將第五，第八，第十，各段工程，測勘完竣，旋卽招編災民，實施開溝，洩水，排淤，下樁，等工作，詎正値舉辦大工之際，適駐軍移天門，防戍一空，匪蹤立至，各職員工作於外，聞警紛逃，倉皇失措，走岳口者有之，走沙洋者有之，走多寶灣亦有之，該匪進駐張截港，乘勢再佔多寶灣，竟將八，十兩段事務所，抄刦一空，並擄去職員易贊卿等五人，索款一千五百元取贖，拷掠備至，體無完膚，警耗傳來，良深愴痛，旣念保障之毫無，更憂營救之乏術。而且工程停頓，桃汛將臨，進則蹈不測之機，退又貽誤工之咎，彷徨繞室，莫展一籌，雖經文電紛陳，籲懇軍政當局，迅予力剿；而黨羽旣衆，伏莽尤多，乃欲於最短期間，犂庭掃穴，克奏膚功，誠戛戛乎其難矣，審時度勢，惟有遵照總會酌定變通辦法，採用堤董協辦工振章程，交由當地民衆，自行工作，因擬定簡明通告，詳述工振意義，職員任務，辦理規章，施工計劃，幷曉以利害，示以大公，剴切宣佈，令其自動接受，完成巨工，惟該地民衆，久屈服於匪黨之下，當然受其支配，迭派員前往接洽，出入虎穴者數次，開

導再三，幸有成議，當以方家灣潰口爲最要，先行冒險試辦，既深入匪區之內，更密邇戰鬥之場，危險倍於尋常，工作殊無成績，詎至旬餘以後，忽背前言，不聽指揮，遽萌殺念，各職員有鑒前車，伺隙脫險，排頭稍後，又被拘留，嗣第五，第七，第十各段，亦曾分途接洽，或以條件太苛，毫無討論之餘地，或以部份複雜，意見紛歧，彼方承認於前，此即反對於後，脣焦舌敝，徒託空言，總之狼子野心，不顧信義，無論如何委曲求全，未有不遭其反噬者也，前聞勦匪節節勝利，但張截港一帶，迄未克復，交通阻塞如前；祇得令第十段段長朱幼春，繞道前赴沙洋，相機進行簡家灣，八百弓等處要工，其餘第五，第七，第八各段，刻仍無法進展，好在天時尙順，水位不高，倘能早日肅清，尙可加緊工作，此岳口上游，被匪阻礙之經過困難也。

至岳口下游，一，二，三，四，各段早經先後開工，雖非完全匪區，然亦時常出沒；軍事旁午，兼顧不遑，各職員沐風櫛雨，夙夜在工，欲謀處境安全，進行順利，誠無把握，惟有令其各本天良，持平辦理，對於排頭，則防其剝削，監察加嚴，對於災民，則畛域不分，從寬待遇；苦心孤詣，以求諒解於地方，而該匪等，感覺毫無，肆無忌彈，抱殘忍之決心，極破壞之能事，動輒散布傳單，煽誘工人暴動，時而藉端要挾，嗾使全部罷工，或整隊突來，開槍轟擊，或暗藏武器，刼掠員工種種糾紛，變幻莫測，尤以楊家月於四月二十一，二十二等日，風潮最烈，停頓數日，幾經困難，卒於二十七日，一律復工現成績已有可觀，倘無特殊變化，預計尙有四十晴天，即可次第告竣，此岳口下游工程，經過之困難也。

再查今歲工振，本屬發放麥粉，奇災之後，室鮮蓋藏，應時會之需求，爲災民所仰望，倘能見諸實行，未嘗不事半功倍，無如本區程遠水涸，盜匪橫行，起運數次，終難到達，不得已呈准變價發現，權濟一時，按初次變賣千噸，每斤售洋五分五厘，較之規定麥價，每斤損耗二分，照價扣發，則工資無形減少，窒礙難行，請示增加，則文牘往返需時，迫而難待，加以災民羸弱，不堪負重耐勞，工作無多，得振有限，往往勞頓終日，莫獲一飽，祇得體察情形，通盤籌劃，酌定將變價折耗，歸公負責，一面從權實施，一面呈請核示，以免延誤，而利進行，此關於麥粮難運，變價發現，經過之困難也。

雖然，本局受總會付託之重，地方屬望之殷，艱險固不敢辭，成敗亦非所計，即有困難，焉用置詞？惟以方家灣潰口，及匪區各段險工，無法進展，時歉於衷，廣益集思，端資贊助；用特略陳梗概，敬祈　　大君子之賜教焉。

水利 HYDRAULIC ENGINEERING

中國水利工程學會印行

PUBLISHED MONTHLY BY THE HYDRAULIC ENGINEERING SOCIETY OF CHINA

本刊定價表

定報處： 南京四條巷良友里二十號中國水利工程學會出版委員會

零售 每册二角

預定 半年六册連郵費一元二角

全年十二册連郵費二元四角

國外全年起定連郵費三元六角

本刊廣告刊例

地位／等次	特等（底封面之後面）	優等（封面內面及對面）	上等（圖畫前）	普通（正文前後）
全頁	四十元	二十四元	二十元	十六元
半頁		十三元	十一元	九元

（一）特等廣告四色彩印由本會代爲繪圖不另取資

（二）除特等廣告外其餘均用白紙印月刊正文之本色

（三）如用色紙或其他彩印價目另議

（四）繪圖製版工價另議長期不更換者祇取一次費

（五）長期廣告取費從廉

（六）廣告費先收後登

advertisement rates

POSITION	Rate per insertion	
	FullPage	HalfPage
Outside Back Cover	$ 40.00 Mex	—
Inside Front Cover	24.00 „	—
Opposite Inside F't Cover	24.00 „	13.00
Opposite Pictorial Page	20.00 „	11.00
Ordinary Position	16.00 „	9.00

1. Long term insertions are subject to the following rates of discount.
   Full Year (12 insertions) 20 %
   Half Year (6 insertions) 10 %
2. For the outside back cover four colors are allowed with copies and blocks supplied free.
3. For other positions only one color is allowed and blocks are charged according to current price.
4. Special quality of paper may be supplied with additional charges..
5. Payment shall be made before every insertion.

中國水利工程學會章程

第一章　總則

第一條　定名　本會定名爲中國水利工程學會

第二條　宗旨　本會以聯絡水利工程同志研究水利學術促進水利建設爲宗旨

第二章　會員

第三條　本會會員分爲會員仲會員名譽會員機關會員贊助會員五種其資格如左

(一)會員　八年以上之水利及土木工程經驗（其中至少三年以上爲負責工作）經會員二人以上之介紹董事會之通過得爲本會會員

國立省立或教育部立案之私立大學工學院獨立工程學院畢業生認爲三年工程經驗

舊制工業專門學校及新制工業專科學校畢業生認爲二年工程經驗

研究院工程學術研究工作每足一年認爲一年工程經驗

專門工程教授副教授助教每足一年認爲一年工程經驗

負責工作以負責之獨立設計施工爲標準

教授副教授之工作認爲負責工作

不受人指導之研究工作著有成績者認爲負責工作

(二)仲會員　三年以上之水利或土木工程經驗經會員二人以上之介紹董事會之通過得爲本會仲會員仲會員具有會員資格時得正式請求升格由董事會審查核定之

(三)名譽會員　凡對於水利工程學術有特殊貢獻者經董事會之提議及年會之通過得被舉爲本會名譽會員

(四)機關會員　凡有關水利工程之機關學校或團體經會員二人以上之介紹董事會之通過得爲本會機關會員

(五)贊助會員　凡對於本會有特殊贊助者經董事會之通過得被舉爲本會贊助會員

第三章　組織

第四條　本會組織分爲（一）董事會（二）執行部（三）特種委員會(四)分會

第五條　董事會　由會長副會長總幹事及董事六人組之會議時由會長主席

董事任期二年每年改選三人

第六條　執行部　由會長副會長總幹事各一人組織之

第七條　特種委員會　本會爲保管基金發行刊物介紹職業徵求會員及其他事項得由會長指派特種委員會辦理之

第八條　分會　凡會員十人以上同處一地者得由董事會之認可組織分會其章程得另訂之但以不與本會會章抵觸者爲限

第四章　職權

第九條　董事會之職權如左

(一)決議執行部所不能解決之重大事務

(二)審查新會員資格幷通過之

(三)認可分會之成立

第十條　會長副會長總幹事之職權如左

(一)會長總理本會會務

(二)副會長襄理本會會務會長遇不能到會時其職務由副會長代行之

(三)總幹事處理本會日常事務幷掌管一切文書會計事宜

第五章　會費

第十一條　本會會費如左

(一)會員　入會費十元每年會費八元如一次繳足一百元者得永久不收年費

(二)仲會員　入會費五元每年會費四元

(三)機關會員　中央機關國立大學校及全國性質之團體入會費一百五十元常年會費一百五十元省市機關學校及全省性質之團體入會費一百元常年會費一百元其他機關或團體入會費五十元常年會費五十元

第十二條　各項會費得由分會代收彙繳總會但會員及仲會員常年會費半數得留充分會經費

第六章　選舉

第十三條　本會每年選舉事務由董事會派司選委員辦理之

第十四條　董事會長副會長總幹事由司選委員提出二倍人數由年會或用通訊方法選舉之

第十五條　名譽會員仲會員機關會員及贊助會員均無被選舉權

第七章　開會

第十六條　年會　本會每年開年會一次其時間及地點由上屆年會議定但必要時得由董事會更改之

第十七條　董事會　常會每月舉行一次臨時會由會長召集之

第八章　附則

第十八條　本會會章得由會員十人以上之提議經年會通過後修改之

△中華郵政特准掛號認為新聞紙類▽

水利

第三卷

第四期

中國水利工程學會發行

中華民國二十一年十[illegible]

中國水利工程學會

總幹事通訊處： 杭州浙江水利局

出版委員會通訊： 南京四條巷良友里二十號

董事會

李儀祉 上海國民政府救濟水災委員會	李書田 天津華北水利委員會
汪胡楨 南京四條巷良友里二十號	陳懋解 南京建設委員會
沈百先 南京導淮委員會	宋希尚 南京揚子江水道整理委員會
張自立 杭州浙江水利局	須愷 南京導淮委員會
孫輔世 蘇州太湖流域水利委員會	

執行部

會長 李儀祉　副會長 李書田　總幹事 張自立

特種委員會

出版委員會 汪胡楨(主席) 顧世楫 徐世大 孫輔世 張含英

會員委員會 洪紳(主席) 余籍傳 李書田 茅以昇 曹瑞芝 孫輔世 林平一

介紹委員會 李書田(主席) 徐世大 須愷 茅以昇 孫輔世 張含英 張自立

機關會員

建設委員會 江蘇建設廳 導淮委員會 華北水利委員會 永定河河務局 中央大學 內政部 太湖流域水利委員會 交通部 湖北水利局 唐山工程學院 河北建設廳 浙江建設廳 整理海河委員會 修浚閩江工程局 揚子江水道整理委員會 山東建設廳 陝西建設廳 河北工業學院 浙江水利局 建設委員會模範灌溉管理局 第十二區工賑局

水利月刊投稿簡章

(一)本刊登載關於水利工程之論著，計劃，研究，實施狀況等文字。撰著或翻譯均所歡迎。文體新舊不拘。引據之處請註出以便閱者。

(二)投寄之稿請依本雜誌行格謄寫為最好。並請加標點符號。如投稿者，先將題目及大略字數示知，當將稿紙寄奉備用。

(三)如投寄翻譯稿件，請將原文題目著者及其來源詳細示知。倘蒙將原文寄閱尤妥。

(四)文中圖畫，除照相外請用黑色墨水繪製。務求清晰。並須字大線粗。

(五)稿件揭載與否。不能預告。原稿概不寄還。惟未登載之稿件，得因預先聲明可以檢還。

(六)稿後請註明姓名住址以便通信。

(七)稿件內容本會得酌量增刪之。如有不願者。請先聲明。

(八)稿件請寄交南京四條巷良友里二十號中國水利工程學會出版委員會收。

水利月刊

第三卷　　第三四期

中華民國二十一年九十月

目　　錄

本刊文責由著者自負

水利工程家應有之覺悟(顧世楫)……………………………………………………63

應用水面浮標施測洪水流量方法(顧世楫)………………………………………65

貴州全省水利計畫(貴州建設廳)…………………………………………………70

美國加省散塔安納河流域調查報告撮要(朱延平譯)…………………………93

湘鄂湖江水利意見書(陶忠洵)………………………………………………109

土工雜綴……………………………………………………………………………113

水利工程家應有之覺悟

顧世楫

吾國水利工程事業，方在萌芽，顧有一極可危懼之現象，潛伏滋長，寖且足以阻礙事業之發展者，即新舊思想之混淆是也。夫水利工程，本屬純粹科學的及技術的事業。歐美各國，對於水理水文，研究精湛，猶嫌不足，必設立水功試驗場，製成模型，加以探討。而謂吾國學術之幼稚如此，能不急起直追，反可摭拾陳說，泥守古法，以解決水利上之重要問題者，其誰信之。此今日一般有新思想者，對於水利工程之觀念大抵如此。

反之，凡稍諳水利掌故者，其所持之說，遠溯禹貢，近採志乘。動輒曰，水利工程，吾國有可守之成法。故不言治河則已，苟言治河，則某處應放寬，某處應裁直，某處應開挖，某處應築堤，俯顧之間，便可決之。何勞一再測量，滿紙計劃，徒費時日，終無一成。此今日抱舊思想者，對於水利工程之觀念也如彼。

綜斯二說，新舊思想之背馳，蓋已略可概見。平心而論，治水之目光，本不可局於一隅，亦不可限於一時，故測量研究，萬不容有所忽視。蓋地勢有高下，斯水流有緩急，於是傾斜度應如何支配，斷面積應如何規定，俱可本於學理一一推斷。此純粹科學及技術上之問題，豈不學無術之徒，所能了解。抑有進者，水利工程，不外調劑水量，蓄洩兼顧，主要關鍵，尤在確知來源去委。惟水量之多寡，逐月逐年，各有不同，所幸盈虧消長，遭遇頻偶，不無可循之規律，於是水文研究尚矣。即在先進各國，近年注意於此，亦惟恐不力。吾國之採取引用，雖尚罕覯，然凡稍習水利工程者，固無不知其重要矣，獨彼泥古不化之士，不能明其重要耳。

況舉辦一項水利工程，其所及之範圍，必不僅限於數十或數百方里，常影響及於數縣或數省。其所及之時代，必不止於數年或數十年，常綿延及於數百或數千年。故於其始也，必不可不審慎將事。所謂治百里之河者，目光應及千里，其於時代也亦何獨不然，苟僅圖目前之便利，未有不貽永久之隱患者。或曰就水利工程所及之範圍而言，擴大測量區域，固不難放遠目光。就其所及之時代而言，將以何術測知千百年後之事乎。對曰，以科學的立場而言，亦非不可能也。蓋自然界之事物，非偶然而至察往知來，每可得其大概。凡

規劃水利工程者，恆須追溯數十年以至百年之水文資料，良非無因，雖在吾國，此項資料，深感缺乏，然亦非絕無可據。此今日新思想之水利工程家，所認爲應急起直追，勉使水利事業成爲科學化及技術化者，實有所見而云然。非故炫新奇，以動視聽者也。

更有責難者曰，自古以來，吾國水利工程，非無成績也。築堤範水，鑿渠通航，到處有之，何子之薄古而重今也，抑有說乎？對曰，吾國古之治水者，時代不同，性質不同，本未可一概而論。但因無精確之地圖，悠久之資料，其不能統籌兼顧也，殆無疑義。神禹之闢四瀆，疏九河，導百川，年代久遠已不可考。後之治河者，無非補苴罅漏而已。賈讓之以不與水爭地爲上策，尤屬誕妄，是實避水而已，烏足以云水利。况今日之所謂科學化及技術化者，無非以經濟爲原則。彼築堤鑿渠者，不論其需要之程度若何，堤惟求其高厚，渠惟求其深廣，云何不可，然不合經濟原則矣。今日一般持舊思想者，以爲水利工程，不外狹者拓之，淺者浚之，灣者裁直之，至詢以傾斜之緩急，流量之多寡，瞠目不解矣。其淺薄也如此，豈足與言治水哉。

由是以觀，水利工程之宜捨古而從今，蓋已彰彰明甚。然則何言乎新舊思想之混淆足以阻礙事業之發展哉？考其癥結，不在各趨極端，而在新者委曲求全，舊者强作解人。夫以科學家及技術家之精神而言，認爲有眞理可據者，卽應篤信堅持之，何必委曲求全，自貽伊戚。彼持舊說者，果有事實足憑，亦不妨本其所知，以相辯難。今往往於空泛文章中，雜以若干科學名詞，侈談水利，所謂强作解人，此實最足以動社會之聽聞，而混淆新舊之是非。更有甚者，以爲水利事業，可以憑空立論，彼有具體計劃者，乃另一問題，實視技術如無物，根本不知治水爲何事矣。

嗚呼！環觀吾國各項建設事業，實無有如水利工程之消沉者。如鐵道電氣，吾國幸無古法可資引證，反得逐漸進展，差具成績。獨水利工程，則計劃一出，議論紛紜，民衆信仰，茫無適從。長此以往，不特水利事業，無由發展，抑且使科學及技術之精神，掃地以盡，豈不至堪痛心疾首者乎。今所望於水利工程家者，應抱堅忍不拔之志，務使水利工程常識，盡量灌輸於普通社會，俾不致惑於泥古之說，而不辨是非曲直，尤當使已定之計劃，從速實施，以一顯科學的及技術的新工程之效能，用以堅社會之信仰，水利工程事業之前途，庶幾有一線之望乎。

應用水面浮標施測洪水流量方法

顧世楫

一、引言

施測洪水流量，恆視爲水文測量中一種重要之工作。尤以注意於防潦問題者，一切計畫，均須根據於最大洪水量，更不得不實地測定之。惟施測洪水流量，事實上最難準確，最不易着手。且因水流湍急，尋常施測時所用之儀器及方法，每有不能適應之處。故凡施測洪水流量，往往須變通辦法。萬不得已，亦有採用傾斜度測法，或其他簡單手續，以約估其近似值者。

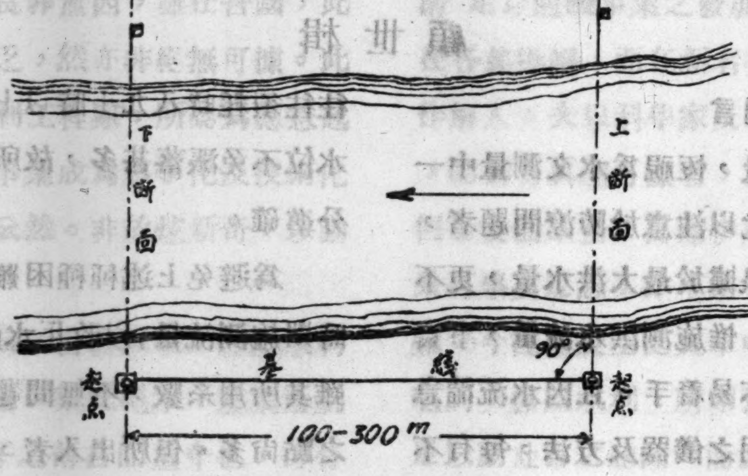
浙江省水利局所規定之施測流量方法，原係採用流速計按點施測。惟當洪水時期，水流速率超過每秒二公尺時，Price式623號流速計已不甚適用。即改用較重之600號大型流速計，或其他奧製德製之重流速計，雖可施測較大之流速，但不易沉達適當深度，故亦難期準確。此外尚有一極大之困難，即欲在測點泊船，頗非易事。蓋因水流過急，雖拋錨後仍有被移動之虞，且一點測竣，錨鬆船移，順流而下，其勢甚驟。欲再划至斷面綫上，已須費極大之人力，及長久之時間，苟欲至預定之測點，更屬萬分週折。因此施測一次，往往須耗時八九小時以上者，在此期間，水位不免漲落甚多，故所得結果，亦不十分準確。

爲避免上述種種困難，遂認爲在洪水時期施測流量，以改用水面浮標最爲相宜。雖其所用系數，不無問題，及其他可攷慮之點尚多。但所出入者，究屬有限，其結果或不難與流速計所得者相埒也。茲將施測及計算方法，述之於次。

二、斷面測量

應用浮標施測流量，須先於浮標經行路程之兩端，測定上下二斷面。其上下兩斷面之距離，規定以一百公尺至三百公尺爲度，須在與斷面線成正交，或與水流平行之方向內量定之。在上下二斷面之左岸高水位不及處，各定起點一個，以爲測量斷面時，計算水平距離之起點。此起點如能設在與斷面線成正交之一直線內尤佳，否則須略多一番改算之手續。斷面之位置如附圖一。

上下二斷面之面積，可另行測定之。恆於未測流速之前，先從事於此，或擇低水位時預先測定。且一次精密測定之斷面，可作數次計算流量之用。其測定斷面之



附圖一

方法，仍不外自起點量各點水平距離，而依次測探水深，水平距離或直接用斷面索量定，或間接用測角法計算，可視河面寬窄而確定之。爲求測深準確起見，每點均須複測一次。如相差不逾十公分者，可取其平均數。若相差逾十公分者，則須測第三次，取相差較近二數之平均數作準 若係在低水位時施測斷面，則水面以上之高低，應以水準儀接測至高水位以上爲止。

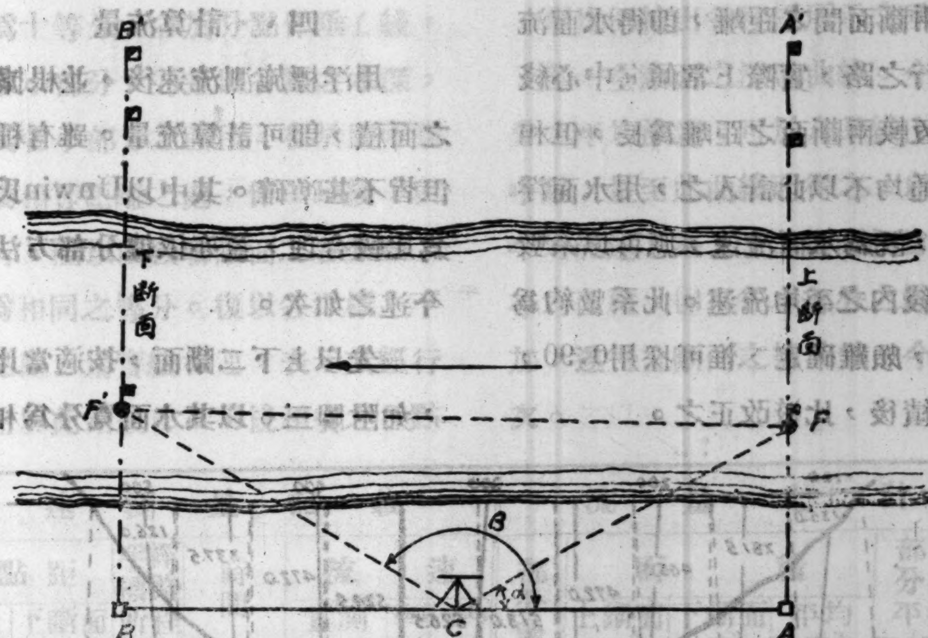
斷面測定之後，應採用適當比例，繪成上下二斷面圖。

三、流速測量

應用浮標施測流速，本有水面浮標，雙浮標，管形浮標之別。但爲簡便起見，擬卽採用水面浮標。且該項水面浮標於一度入水之後，不再撈取，雖每次均須拋棄若干浮標，但於工作上比較便利，且可少僱一船，費用上亦足取償有餘。此種水面浮標，應力求其簡單價廉，故可以木柴等類捆紮而成，惟應略附磚石等重物，俾浮標體積之大部，能沒入水面以下。在水面以上之部，如嫌不易瞭視，應插一紙製之小旗。

施測之時，須用一船，以浮標在上斷面以上數十公尺處放入水中。放入之點不可偏於一處，須約略平均分佈於全河面內。每一浮標經過上下二斷面後之起點距，應設法記載之。如有斷面索之處，其起點距測定甚易，若無斷面索者，則以下法爲最便利。

在兩斷面起點A B之直線內，選定C點，設立經緯儀，其與兩起點之距離能相等



附圖二

尤佳。先以經緯儀對準A作後視，其時角度爲○。當浮標隨水下流，經過上斷面AA'時，有一人立在A，見浮標與對岸所立之標桿或旗幟在一直線上時，卽吹警笛。此時測角之人卽將經緯儀對準F，而固定儀器之上盤，同時使計秒錶行動，再速讀α角。此時浮標仍在隨水下流，其達下斷面BB'也，須經相當之時間，故司經緯儀者於讀α角既畢，仍可追隨浮標之蹤跡，注意其抵下斷面時之位置。當抵下斷面時，另有一人立在B點，見浮標與對岸所立標桿或旗幟在一直線上時，卽吹警笛，於是司經緯儀者再固定儀器之上盤，同時使計秒錶停止，而讀β角。於是浮標經行之時間，可自計秒錶知之，而起點距AF及BF'則可計算而得，因AC及BC俱爲已知距離也。此項手續，言之甚易，實際上恐非熟練不可。因角度及時間，俱稍縱卽逝，偶一遲疑，卽無着落。尤以洪水時，水流迅急，更不易有良好之成績。如司經緯儀及計時者由二人分任，則可比較省事，且可應用普通有秒針之錶計時，不必定備計秒錶（Stop Watch）矣。

以上所述，僅爲一個浮標經行之時間，及其上下斷面起點距之測定法。每一浮標，均須依法爲之。大約全河面內以測十點至二十點爲度，可視河面寬窄定之。

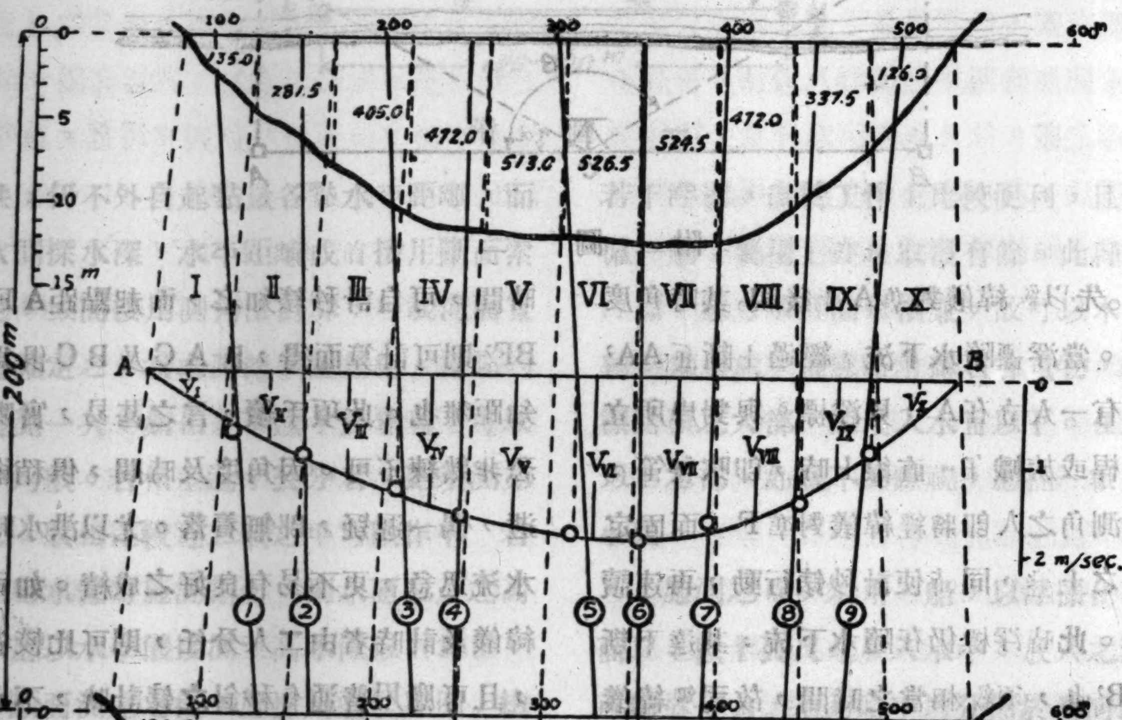
以每一浮標在兩斷面內，經行時所須

之秒數，除兩斷面間之距離，即得水面流速。浮標經行之路，實際上常傾向中心綫，故其距離恆較兩斷面之距離爲長，但相差無多，普通均不以此計入之，用水面浮標所測得者，既爲水面流速，應再以系數，化爲垂直綫內之平均流速。此系數約爲0.85至0.95，頗難確定，惟可採用0.90，待有相當成績後，比較改正之。

四、 計算流量

用浮標施測流速後，並根據上下斷面之面積，即可計算流量。雖有種種方法，但皆不甚準確。其中以Unwin氏之圖解法爲比較合理，蓋亦依據分部方法計算也，今述之如次。

先以上下二斷面，按適當比例繪就後，如附圖三。以其水面寬分爲相同之等分



附圖三

，例如分爲十等分。各於分點作垂直綫，分斷面爲十小部分。乃量出各點之水深，照梯形算其各小部分之面積。復於距兩斷面之水面綫相等距離之處，作A B綫，與水面綫平行。繼以虛綫聯斷面之各分點，分AB綫爲相同之等分。復以各浮標上下斷面之起點距，用實綫相連，表示其經行之路綫，而於此路綫與A B綫相交之各點，用比例繪出各浮標所示之垂直平均流速，作一全斷面之流速曲綫。今欲求各小部分之平均流速；可於A B綫上每小部分之中點，量至此曲綫而得之。以每小部分之平均流速，乘上下二斷面相當各小部分之平均面積，即得各小部分之流量。以此相加，遂得全斷面之總流量。今舉一實例如次。

流速測量記載

浮標號	起點距 上斷面 m	起點距 下斷面 m	浮標經路所程 m	時間 sec.	流速 實測 m/sec.	流速 垂直平均 m/sec.
1	100	135	200	294.0	0.68	0.62
2	150	166	200	188.8	1.06	0.95
3	200	225	200	137.0	1.46	1.31
4	250	256	200	112.2	1.78	1.60
5	300	333	200	98.5	2.03	1.83
6	350	356	200	94.8	2.11	1.90
7	400	392	200	107.5	1.86	1.67
8	450	442	200	125.8	1.59	1.43
9	500	475	200	220.0	0.91	0.82

流量之計算

部分號	面積 上斷面 m²	面積 下斷面 m²	面積 平均 m²	部分平均流速 m/sec.	部分流量 m³/sec.
I	135.0	132.5	133.8	0.31	41.5
II	281.5	315.0	298.2	0.82	244.5
III	405.0	390.0	397.5	1.21	481.0
IV	472.0	462.5	467.3	1.51	705.6
V	513.0	475.0	494.0	1.72	849.7
VI	526.5	502.5	514.5	1.86	959.0
VII	524.5	447.5	486.0	1.85	899.1
VIII	472.0	350.0	411.0	1.64	674.0
IX	337.5	252.5	295.0	1.18	348.1
X	126.0	135.0	130.5	0.45	58.8
總計	3793.0	3462.5	3627.8		5259.3

貴州全省水利計劃

一　總論

吾黔僻處西南，在本部各省中，向稱貧瘠之地，文化落後，工商不振，人民生計，異常艱難，考厥原因，卽由於山嶺重疊，道路崎嶇，礦藏既未開發，交通復不便利，山多田少，水利不興，有以致之耳。自國民政府建都南京後，海內統一，舉國上下，莫不厲目於物質之建設。黔雖蔽錮，亦未敢後於他省，數年以來，公路之建設，亟謀進展，已可通車之路，幾三千餘里，近益集全省上下之力，按照已定計畫，逐項實施，當不難於最短期間，完成全省道路網，陸路交通，大體粗備。茲更進而謀水利之建設，以期水陸運輸得早日聯絡發展，並同時謀農業工業之改進焉。蓋疏通航路，所以使貨暢其流，是謀商業之改進；引水灌溉，所以使地盡其利，是謀農業之改進；利用水力發電，所以使物盡其用人盡其才，是謀工業之改進，故言水利建設，必先自農工商始。

鐵道之興，近百年間事耳，在鐵道未興以前，所恃以為國內交通之利器者，惟河運一項而已。是故就河流之聯絡作用言之，則江河流域，自古迄今，為人類生存發展之中心，近今鐵道公路之建築日繁，陸運驟興，河運之利，亦以輪船便捷，頗有蒸蒸日上之勢，蓋陸運利在時間迅速，水運利在載貨勝重，且運費往往廉於陸運，二者不可偏廢也。特是外輪航行內河，奪我水運之利，此　總理所以主張於最短期間廢除不平等條約，蓋欲挽回內河航行權以裕民生也。

近世科學大昌，水電力之利用，乃成為國家之大富源，水電力者，水自高處流下時，冲動水輪旋轉，水輪連接於發電機，隨輪之轉動而發電，於是由電線而傳達於四方，或供城市電燈電車之用，或為各種機器之原動力，以興製造之業，綜其利益，不可勝言，一則水力無代價，而可節省浩大之煤費；二則水力無休息，而可以耐恆久之時間，卽數百里外之工廠或灌溉，設置機器以連貫之，則水電之力，亦能傳達，取之不盡，用之不竭，眞造物者之無盡藏也。例如美國之新英格蘭諸州，無原料亦無煤礦，而能卓然為工業要區，維持數百年而不衰者，卽食水力之賜也。

吾國以農立國，早為世人所公認，凡屬農業，無不資水以為灌溉。今日而欲振興農業，尤以灌溉為當務之急，所謂灌溉者，乃一種人工河流，其法利用河水鑿渠

澆田，使清流浸潤泥潦浮游，昔日鹵田，化爲甘壤，旱則引灌，澇則疏導，故築堤堰港溝以灌溉之農田，常無水旱之災，且能增加農作物產，實富國養民之道也，王景略之於秦，諸葛亮之於蜀，其先例焉。

吾黔跬步皆山，交通不便，與人接觸之機會少，文化落伍，工商不興，農民則智識淺陋，不知改善，勤農唯墨守舊法，惰農更怠於耕耘，一遇水旱蝗災，只有付之天命，求能未雨綢繆者，已不多覯，更何論根本救之方策。本廳職責所在，既不敢徒託空談，無裨實際；更不忍聽其頹廢，不事振興，然荒僻如黔，貧瘠如黔，調查全省水道及各河流之水力，已耗時年餘，而所得者，僅三分之二，且尚未經精密之測量，縱得三分之二之水力數目恐亦不甚正確。但創始者，既先闢榛莽，繼之者或不乏人，果能本此以作黔省水利初步之建設，將來再以此爲基礎而益謀改進，則本省水利之興，此計劃其爲嚆矢歟？玆謹就本省水道系統，分項條列，有可開鑿以供航運者，有可利用其水力發電者，有可引以灌溉農田者，逐一舉出，總期費省而利多，且爲事實可能，不偏於理論，不激於感情，就實際設計，俾地方人士知水利之不可或緩，且以此爲其振興水利之指南，羣起而赴之以底於成，是豈特黔人之幸，亦國家之福也！

二　本省水道系統

本省水道，依其天然形勢，約可分爲六系：

(一)烏江水系

(二)芙蓉江水系

(三)赤水河水系

(四)沅江水系

(五)都江水系

(六)盤江水系

玆分別述之：

(一)烏江水系

烏江卽黔江，有南北二源，北曰六沖河，南曰簸渡河，六沖河出威甯縣西北草海之東北嘴，經赫章分縣畢節縣大定縣織金縣至鴨店汎與南源會。

南源出威甯縣東之花魚洞，經大定縣郎岱縣普定縣平壩縣織金縣至鴨店汎與北源會。

烏江兩源旣會，自鴨店汎經黔西縣遵義縣修文縣至息烽縣會五源之水，入甕安縣界，北流經餘慶縣石阡縣印江縣思南縣沿河縣到襲灘出貴州境入四川涪陵縣境會大江。烏江爲本省最大河流，長二千餘里，支流亦數千里，思南以下，始可行舟；思南以上，各支流之水，因灘險過多，不利舟行，但可利用其水力發電，自思南以

下，水力約三十五萬馬力，各支流亦在十五萬與二十萬馬力之間。

(二)芙蓉江水系

芙蓉江源出綏陽縣西之婁山中，經正安縣入四川彭水縣西注烏江，在貴州境內約長三百餘里，不能行舟，水力約二千匹至四千匹。

(三)沅江水系

沅江上流曰清水江，有兩源，並出都勻縣境。南源經麻江縣鑪山縣會北源，經平越縣黃平縣台拱縣劍河縣錦屏縣天柱縣入湖南境，長約千餘里，可行小舟，水力約十萬至十五萬匹。

㵲水亦名鎮陽江，係沅江之支流，源出甕安縣東㨂耳山之南，經施秉縣黃平縣鎮遠縣青溪縣玉屏縣至龍溪口入湖南境，注入沅江，在貴州境內約長四百餘里，鎮遠以下，水流較平，灘險亦較少，可行小汽輪，水力約八萬至十二萬匹。

麻陽江即銅仁河，亦沅江之支流，源出梵淨山南麓，繞省溪縣城西南，至江口縣，經銅仁縣至漾頭司，入湖南境注沅江，在貴州境內，約長三百餘里，可行小舟，水力約一萬匹。

(四)赤水河水系

赤水河源出雲南鎮雄縣北境水鹿山之西北，經四川之敍永縣，入貴川，依川黔兩省界，流至仁懷縣西復入貴州境，再北流，仍在川黔兩省界上，至赤水縣，乃斜劃赤水縣境內，仍入四川之合江，以注大江，在貴州境內者，約五百里，自赤永以下，可行小汽輪，水力約五萬匹至十萬匹之間。

(五)都江水系

都江卽柳江之上流，源出獨山縣，東流至三合縣始名都江，折而南流，經都江縣榕江縣下江縣而入廣西，計程約四百餘里，自三合以下可行小木船，以達廣西之長安，水力約二三萬匹。

(六)盤江水系

盤江有南北二源，北源曰北盤江，出威甯縣西境，入雲南宣威，復折入威甯南境，爲雲南貴州兩省界河，至郎岱縣之毛口渡，名毛口河，經安南縣到盤江鐵橋下，始名盤江，又東南流，經關嶺到花江鐵橋下，又稱花江，至貞豐縣東名白層河，復經冊亨縣東境，至者香渡，與南盤江會，北盤江因兩岸皆崇山峻嶺，水流湍激，故水力亦較大，約十五萬匹至十八萬匹之間。

南盤江出雲南霑益縣西北之花山，南滙爲中延澤，西南流爲貴州廣西兩省之界河，始稱南盤江，經興義安龍冊亨等縣，至者香渡，與北盤江會，兩源旣合，始有

紅水江之稱，復東行至羅斛縣南境，濛江曹渡河瀦水三河流來注之，遂入廣西境，總計南北二源，其在貴州境界者，約二千里，南盤江兩岸，亦多山，但不如北盤江之險峻，至者香以下，可行小舟，水力約十萬匹。

三　航路之整理及開闢

河流之於人生，其利至大，僅就交通一項言之，其裨益吾人，實非淺鮮。考之歷史，大河巨川流經之地，向為人類文化發源之區，蓋交通便利，人類易於聚集，知識易於交換耳。至水運之利，為其他交通方法所不及者，更有二焉：一則運費低廉，水運運費，通常較陸運減少四分之一。二則載重加增，大洋輪船無論已，卽就吾國民船言，每隻亦可載重至數噸以上。有此二利，以視純恃力夫奔馳於山谷之中，為交通之工具者，其便利尤不可仝日語矣。吾黔處萬山之中，交通方法，純賴力夫，日行六十里，負重六十斤，故物價奇昂，災害莫救，其不經濟孰甚！但交通方法，亟應改良，人所共知，惟因山路崎嶇，且復貧瘠，欲倡言建設，全省鐵道，實屬難能，若就舊有交通方法，分別緩急，加以整理，亦未嘗不可以利濟民生。本廳有鑒於此，為適應目前貴州之環境計，除努力謀公路之普遍敷設，行駛汽車外，乃並致力於整理舊有航路，開闢新航路，以謀水陸運輸之啣接，作水利之初步建設，然河流航運之良窳，則與下列諸項，有密切之關係焉。

(一)深廣度　河流愈深廣者，航運之利亦愈大，深廣之度，全視水量之大小；水量之大小，則又視河流導源地雨量之充沛否為斷。

(二)長度　能暢駛船舶之河身愈長，則該河在交通上之價值愈大。

(三)彎曲度　河道以徑直者為上，若蜿蜒曲折，不特路線增多，且船舶速率減少，因灣曲之河流，其河牀往往起伏不平，須預防不測也。

(四)傾斜度　凡河流傾斜度愈小，則水勢愈舒徐，航行愈便利，否則水勢高峻，甚至上有懸巖，飛瀑下流，亦不利於舟行。

(五)季候之變化　河流殆無不受季候之影響，時或洪水暴發，氾濫成災；時或久旱水涸，不能載舟，行者苦之，惟河流自大湖發源，或在赤道附近者，得免於此，若河流之兩旁多湖沼及池塘者，亦可以調節水量，河水不至有過多不足之虞。

準是以言，故凡上流雨量充沛傾斜小彎曲少長而深廣之河流，卽完善之水

道，否則視其所宜以利用之，或建設水力發電廠，或開溝渠引以灌田，庶幾可盡得水之用，而不至成爲廢河。

吾黔水道雖多，均屬長江珠江支流之上源，故傾斜度極大，又因水行山谷之中，故彎曲度亦多，欲使其爲有利於航運之河道，則惟有擇其可爲陸路啣接者，施以人工開鑿，以求運輸及行旅之聯絡耳。

吾黔河道系統，業於上節述之，茲將可通行船舶之河流，及可通航里數分列於下：

(一)㵲水卽鎭陽江，鎭遠以下，均可通行民船，計程在貴州境內者，約三百餘里，爲黔省最良之水道。欲其上通貴平，則須於施秉以上，用人工開鑿河中危崖。

(二)麻陽江卽銅仁河，在貴州境內，可通舟楫者，約二百餘里，水道亞於㵲水。

(三)淸水江卽沅江上流，都勻以下，可通小舟者，約七八百里。

(四)烏江卽黔江，爲黔省水量最大之河流，惟思南以下，始可通行舟楫，在貴州境內者，計程約五百餘里，但沿河險灘之間，灘險甚多，亦應開鑿，以減少危險。

(五)都江卽柳江上流，自三合以下，可通舟楫，其在貴州境內者，計程約三百餘里，榕江以下，兩岸危石，有若犬牙錯立河中，舟行甚險，亦須開鑿。

(六)盤江北盤江，自貞豐以下，可通小舟，在貴州境界者約四百里。

(七)赤水河舟楫，可由四川合江上溯致赤水，其在貴州境內者，計程約二百里。

綜計以上各河流，在貴州境內，可通航運者，亦不過二千里，然此二千里之航線，四分五裂，均在邊陲，影響吾黔民之生計與文化者極大，且此僅有之航路，其河身多不合度，衡之良善河流必具之條件，確有急切加以整理之必要，今列舉如下：

(一)㵲水卽鎭陽江，爲吾黔最良之水道，往昔鎭遠市政之繁榮，黔東之交通，與此河道之航運，有密切之關係焉。現可通行船舶者約三百里，雖云最良，亦不過與本省他河之比較，其間淺灘暗礁，所在多有，若欲使航務發展，或進而行駛電船，則有待於疏導。鎭遠爲現時航路之終點，鎭遠以上，小舟可勉强上溯而至施秉，其在施秉城東十里，有諸葛洞（實非洞）飛巖夾岸，縣境內諸河之水，均會於此而

合流以出鎮遠，但此處石灘三層，縱橫巉巖，分佈河中，行舟極難，明巡撫郭子章曾鑿通之，久復淤塞；清雍正四年，知縣沈遴詳情總督鄂爾泰又復鑿通之，小舟上溯，可至黃平城下，惟此一段，只有搭載甚輕且極熟習該河情形之苗船行之，由省赴湘者，均取道陸路，抵鎮遠始改易舟楫，諸多不便，本廳現擬派員先行考查此河歷次開鑿之情形，並指派專家詳密計劃，督促黃平施秉兩縣人士，積極醵款，分期疏導，將河身加寬加深，至能行駛電船為止，果能早日實現，則㵲水航線，可增加數百里，減少陸路三日程，利莫大焉。

（二）銅仁河水道，次於㵲水，為湘黔交通孔道，水量甚小，舟行甚難，去歲建設行政人員會議，江口縣建設局有疏濬之提議，其言云：「由銅仁至江口，航行不過三百餘里，河身既不廣，灘石尤為狹隘，故船隻覆溺之事，每年必有數起，不但財物損失，且因而溺斃者頗不乏人。」是則此河應疏導，亦屬急切，惟因偏於一隅，且航路甚短，與全省之關係較輕，若能合銅仁江口兩縣民力開鑿，亦兩縣之利也。

（三）清水江即沅江上流，在貴州境內約千里，河流雖長，河身甚淺，水量不大，難以行舟，清雍正七年，鄂爾泰張廣泗等題請疏濬自都勻以下，始通舟楫，後因龍王洞山右，巨石壓倒，橫亙江心，舟楫始絕，光緒七年，巡撫林肇元復行開濬，自都勻城南至龍王洞以下至下司場止，共二百餘里，一律平治，仍可行舟，其北源在麻哈境內者，雍正年間，知州杜理亦曾疏濬，故此河大船可上溯抵天柱，小船則視水量之大小，更可從天溯數百里之遙，此河源流甚長，於本省東南各縣關係甚巨，支流亦多能通航者，惟河之中，難免巖石灘險，致礙舟行，時人有見及此，近已有局部疏濬者，黃平屬之重安江一段，有結硐橫立江中，隔絕交通，致舟楫不暢，商旅裹足。前經本廳飭令黃平縣政府設法開濬，旋據該縣商民義利生等集資呈准開鑿，自二十年元月動工，迄於三月，即將結硐鑿開，已能通行舟楫，誠有益於交通之事業也。吾人既知此河經過本省東南境極長，有開鑿之價值，且知此河病在水淺，欲其有益於人，應積極鑿之使深，須以能行電船為度，俾航行之線，北源上溯可達麻哈，南源可至都勻，則此河豈特發展東南各縣實業之關鍵，全省將恃為轉輸之捷徑焉。

（四）烏江即黔江，為吾黔最大之河流，水色黃，以挾沙甚多故也；雖貫穿黔省西北隅，而通航者僅德江以下數百里耳。

較大般隻，上溯止於德江城北三十里之獅吼硐，卽此一段，灘險極多，有牛犢灘和尙灘，及齊袁九門七星香爐相公諸灘，最險者如川黔交界之龔灘，長十餘里，舟行至此，必盡盧其中乃得過，德江以上，窒礙尤大，甕安屬之震天洞，更爲舟行之阻，光緒初，岑襄勤撫黔，擬開鑿烏江，後因去任，不果實行，故今烏江航行，未能暢達，然此江因（一）徑流甚長，貫穿本省蜿蜒數千里，（二）水量豐富，（三）上源通貴州省會下流入長江（四）爲蜀鹽入省要道，故於工程上無論如何艱巨，均應設法辦理，能航行小輪固佳，卽不然，至少限度，亦須能暢行電船，若延長航線千里，其補益民生，實非淺鮮，棄置不顧，深可惜也。

（五）都江卽柳江之上源，爲貴州入廣西要道，舟楫可上溯至三合，夏季水漲，自三合至古州，朝發夕至，惜灘險亦多，較大船隻，卽難暢行，亦應分段設法疏鑿，以期黔桂交通，得一較良航路，且可減少陸路運輸之勞，是亦黔南河道之亟應整理者也。

（六）盤江下流，小舟可抵貞豐境內，入廣西境，有巨大灘險，不通舟楫，卽現時可通舟楫之處，在在亦須整理，將來若能開鑿，可溯二源而上，北源達白水河交會處；南源溯馬別河而抵興義，可增加航路數百里，惟在貴州境內，此條河流之價值甚小，（一）因支流偏於一隅，（二）毛口花江一帶工程艱巨，（三）盤江入廣西後，受灘險阻礙，不通舟楫，故略述之，以備他日之參證焉。

（七）赤水河航路，可上溯至赤水縣境內之猿猴灘，自猿猴灘以上，須大加開鑿，始可通至仁懷，亦可增航路二百餘里，但以其僻處邊陲，於全省交通文化，究無多大關係耳。

四 建設水力工業

吾黔地處丘陵帶，山多田少，稼穡艱難，民食常虞不足，一遇災害，則饑饉不可勝數矣。挽救之法，除積極提倡灌溉事業，以謀農產品之增加外，應利用大小河流之水，建設水力工業，以謀生產品之發達。考之於世界地理，舉凡農產品不豐之國家，莫不以工商立國，如英日瑞意等，其農產物恆仰給於外國，己則極力發展工業，以謀抵補，國用富强，其中以瑞士國內原動力之原料，尤爲缺乏，昔日仰給於外，今則改用水力，近已一躍而爲利用水力最進步之國家，城市之鐵道與工業，無不借水電之力，甚至打谷吸水喂牛攪乳，亦無不借力於水，瑞士終年積雪，而電光昭耀於山中，試思其農夫之安適爲如何耶

？處貧瘠之貴州，而欲發展人民之經濟，捨積極利用水力，以建設工業，增加生產外，實無他法更善於此。

水之用爲原動力，其法有間接直接兩種，直接利用水力者，卽以水爲原動力，借其力以沖動車輪，如水碾水磨等是，其效率僅百分之四五十。間接利用水力者，乃將流水引入水管，沖激水輪，使與連接之電機一仝旋轉，藉以發電，最高效力，可達百分之九十六七，如水量充足，利用得法，能發生數千萬匹馬力之電力，較粗製之水碾等，其能力超出倍蓰，用途尤爲無限矣。

世人每誤解有瀑布乃能發電，對於河流利用常多忽視，其實用瀑布作高水頭沖動機輪，僅爲水力發電機之一種，若有河流，水量充裕，河底傾斜，奔流激湍，舟楫難行之灘頭，卽可用低水頭機輪，發巨大之電力，其效用與瀑布相同，有時且更過之。

吾黔山嶺重叠，支流遍布，水行山澗中，白波洶湧，隨處可見，與歐洲之意大利挪威瑞典瑞士，正復相仝。此數國皆能因水利用，建立多數電廠，發數百萬匹馬力之電，開拓地利，以裕其國。倘於本省河流逐段加以考查，可資利用者，當不只千處，而可獲得電量，亦不下數百萬匹馬力，今之怪石林立，視爲障礙舟楫者，正異日發展水電之良地也。本省政府十八年十一月正式成立以後，卽考查可利用水力發電之地，已將鎭寗縣之黃菓樹瀑布測量，約有一萬二千匹馬力，近復以貴陽縣水口寺（卽南明河）宜于設置低水頭電機，已呈准派員在滬購買機器，不久卽可觀成，其他各河流，已通令各縣，將所屬境內河流情形，詳測具報，茲分列如下，以後可據此數量，計劃設施也。

五 發展灌漑事業

夫賦出於田，田資於水，故農田水利，爲富國裕民之先務。我國向爲農業國家，水利事業，自古卽甚重視，歷代修史，均列爲專章，灌漑之於農作，其理至明，太湖流域，水利頗溥，故富饒甲於天下，三江之兩旁，或十里或五里，則有縱浦，縱浦者，江之支流也，縱浦之兩旁，或三里或二里，則有橫塘，橫塘者，又浦之支流也，塘之兩旁，又有港汊；港汊之兩旁，又有溝渠，宋范仲淹云：「江南圍田中有渠，外有門閘，旱則開閘，引江水之利；潦則閉閘，拒江水之害，旱潦不及，爲農美利，」故太湖區域，平均每方里水道之多，爲世界各國冠，以故歲無饑饉，賦稅雖重，而民不以爲苦。中原之地，本爲良田沃壤，秦始皇時，使鄭國開鑿涇水，

溉田四萬頃，畝常收一鍾，（六斛四斗爲鍾）關中遂爲沃壤，無凶歲，秦以富强，名鄭國渠。漢武帝時，白公復引涇水溉田，四千五百餘頃，名曰白渠，民得其利，歌之曰：「田於何所，池陽谷口，鄭國在前，白渠起後，舉鍤成云，決渠爲雨，涇水一石，其泥數斗，且溉且糞，長我禾黍，衣食關中，億萬之口。」東漢遷都洛陽，二渠漸廢，及秦符堅時嘗修之，唐都關中，灌溉之利，去秦漢時遠甚，兩渠所溉，惟萬頃許，北宋以後，更非昔比，涇水低下，渠口高仰，灌溉之功，幾盡廢矣，南宋以後，淪於異族，人皆草草偷生，無復遠慮，是以連年荒歉，民不聊生，劉獻廷云：「西北非無水也，有水而不能用也，不爲民利，乃爲民害，旱則赤地千里，潦則漂沒居民，無地可潴，無道可行，人固無如水何？水亦無如人何？」而災情之重，尤以近年爲甚，水利之有關於農業，此其明證也。

吾黔地處苗嶺丘陵帶，山多田少，山麓平曠之處，開墾田園，層層相間，遠望如畫本至山勢峻急，則開梯田，山家用竹引水，空其中，或架以竿，或墊以石，跨溪越澗，十百相接，故多爭執，時生械鬥，或則僅顧私利，忽視公益，甲村有水，阻止放入乙地；乙地有堰，而又阻止通過丙田，以致有地不能成田；有田不能得水，甚者甯肯放入江河，而不使他人沾其利益，所謂溝渠灌溉之事，向爲人所忽視，農田水利，無人講求，故荒旱頻仍，民鮮積蓄，一遇饑饉，死亡載途，有由來矣。

吾黔雨量，在民六七年間，曾由前農商部派專員測候，每年得雨，不過二十五六英寸，通常種麥，需水三十英寸，如梯出種稻，則需三十六英寸，以黔省水量計，相差甚巨，故年不豐稔，非有他故，蓋因水不足也。若能多置蓄水池，並於臨河之地，集合多數田主，醵款購置吸水機，（即滂浦）或三十里一部，或五十里一部，共仝出貲，共仝使用，則每年不足之水量，即可借汲水機之力以補充之，雖有亢旱，不虞饑饉。今年各省水災甚廣，獨黔省幸得豐收，蓋因今歲雨澤過多，凡麥田稻田所需之水量，均甚充足，故得意外之收成，往歲雨澤調勻，反而歉收者，可知其原因實缺水也。然雨水過多之年歲，百年難遇，務須打破從前靠天吃飯之舊觀念，而積極以興水利，以潤農田，使天時不致影響農作，羣起而謀之，則此後雖遇亢旱，亦可挽救，決不致束手無策也。茲擬具灌溉防災之法如左：

（一）多築堤堰　在有河流水湧出之地，水有來原，可多築堤坎或水柵，使水

勢不致分散，而易於蓄積，在水源缺乏之地，則多開堰塘，容納多量雨水，一遇天旱，則引以溉田。

(二)多鑿泉井　我國北方各省，雨量極少，但農民仍可照常耕種，不感雨水之缺乏，卽由於多鑿水井之故，吾黔水井，除天然者外，由人工開鑿者，其數甚少，故應多事開鑿，使其深入地下，必發現水源而後止，用汲水機取出，由溝渠分散各處，大約一井可溉田數百畝之多，有是項設備，在旱時可免災害，平時可增加農作物品。

(三)廣開溝渠　在水源極富，或大河流經過之地，本不患水之枯竭，惟以溝渠太少，灌溉不溥，倘能在平曠之地，仿江南一帶辦法，大河開縱浦，縱浦分橫塘，橫塘分港汊，港汊分溝渠之制，推而行之，則大小水道，縱橫密佈，久晴固不受旱，久雨亦不患澇矣，至梯田之地，則除於較田高之地置塘蓄水外，並應圍繞山腰，以極低之傾斜度，開鑿溝渠，下雨之時，不致立卽流入溪谷之中，紆迴緩流，浸潤田畝，並可免沖壞田疇之患，此種溝渠，上端可始與高地之塘相接，爲塘水灌輸之路，旱則開閘，澇則閉閘，誠良法也。

(四)利用汲水機　吾黔地處萬山叢疊之中，可耕之地，亦起伏不平，溝渠灌溉，勢難普及，高地築塘，其水量亦復薄弱，故在近河流之地，須利用汲水機械，補助灌溉，通常所用者，有龍骨車，吸水兜，或簡單骨車取水機之類，其力量甚微，浸潤之範圍不廣，且限於地勢，不能達於較高之田面，故最好之法，應改用煤油發動的壓上吸筒和虹吸管湧浦之類，其吸水力量，可收幽谷深潭之水，引用到高山之上，潴於池中，源源不絕，再利用溝渠，以分佈於各地，其長處卽在能無限制吸水，費用少而收效巨，以較龍骨車水車吸水之量，實不可同年而語，且此種吸水機，價並不昂，使用之手續亦簡單，今製水車一具，輒費百元，甚至千元，如改用吸水機，則生產量必增，可斷言也。

其他灌溉或排水用之方法，倘有多種，惟須視農業需要之情形，酌爲設備，其目的總以旱時有水灌溉；潦時不致汎濫成災，使農田不受制於天時，而能盡得其利，故舉辦時，尤應依照下列標準：

1. 灌溉用之溝渠，位置宜高，方能支配廣大區域。

2. 排水用之溝渠，位置宜低，方能受納

廣大區域之積水。

3.灌溉用與排水用之溝渠，宜有適當之深度寬度與坡度。

4.幹渠之坡度，宜較河之本身坡度爲小。

5.支渠與溝之坡度，宜較幹渠或支渠本身之坡度爲小。

6.供給灌溉用之水源，須有充足之水量。

7.井之深度，以足供人力或蓄力水車吸水機等能吸引者爲度。

8.井口之大小，以能架設水車爲限。

9.泉之斲法，宜循地脈層縫之側邊斲長溝，使水量聚集，更循層縫向出水之方向掘斲，以泉流通暢爲度。

10泉地之面積，不可驁大，須俟水量之豐富湧流不絕時，方可逐漸擴充。

11蓄水池之寬深容量，以能容納當地雨量及附近之地面所應需之水量爲度。

12蓄水池之位置，以在兩山或數山或高地中四下地方爲宜。

標準雖定，然因各縣情形不仝，實施亦應有別。故於實施之先，須將各縣河流，詳細狀況，原有溝渠井泉池沼，及附近之地勢地質窪地面積位置，並水之來源去路，暨歷年風雨與旱潦狀況，加以精確的考查。再按各縣特殊情形，擬定計劃，按部實施，期能適應環境，至於設施程序，約有下列數端：

1.測量各縣農田面積，及原有泉井池沼溝渠河川位置等，並製成圖表。

2.估計各縣農田須要水量。

3.測驗各縣每年所降雨量，不敷田水，應謀補充，有餘應謀宣洩。

4.規定溝渠之線路寬窄深淺長短坡度等。

5.規定泉井池沼確實數目位置，及容水量出水量等。

6.進行窪池及其他引水排水工程計劃。

7.各種工程，無論全用自然沙土，抑於必要時，採用其他磚石木灰等高貴材料，均應妥爲計劃，並編列預算。

8.按照設計圖案，次第施工，如有訂立標誌者，並須先行分別標示明白。

9.施工時，除由政府派技術人員實行監督指導工程外，一面會同當地公正紳士及鄉區鎮長協助進行。

廣墾荒地，與增加農作物生產，既爲救濟吾黔最切要之工作，故農田水利，亟應講求，政府與人民，尤應通力合作，以求有功，惟茲事體大，其間關係，又極錯綜繁複，執行者苟不愼之於先，必致隕越於後，是在黔人之自爲謀耳。

六　結論

黔省徧地皆山，夫人而知之矣。山谷

既多，水源雜出，故於水利方面，現正竭力設計，提倡疏濬，在河之下流，水量大者，可疏導之，俾可行舟，以利商賈，在河之上源，水流湍急者，可依科學原理，設置機器引導，為工廠之原動力，以與工業，支流溝渠，可分疏溉田，以補助農作，此三者之利益，必須盡力經營，而後可得，人材資本，尤為需要，其他收用土地，及舉辦後所獲之利益，應如何分配等等，在在皆關係綦重，尤須詳定各種水利法規以範圍之。茲將興辦水利時，應注意事項，略舉其要，以為結束：

(一)引用水力與開闢航路，須利用民工，引渠溉田，難免不收用土地，故事先應廣為宣傳，使民衆認識公共的利益，大於私人利益，於政府或人民團體辦理是項事業時，不惟不消極破壞，並應積極贊助。

(二)派員出省調查國內外水利實施情形，以供參考。

(三)籌辦水利人才養成所造就專門人才。

(四)收用土地，遵照中央法規。

(五)公款不足以資辦理時，獎勵商人投資。

(六)集款及保款方法，應完善周密。

(七)利益關於個人者，由個人舉辦之；關於全區者，一區舉辦之；關於全縣者，一縣舉辦之；關於數縣者，數縣舉辦之；關於全省者，由省政府舉辦之。

七　附錄

本省各縣水利灌溉表

縣名	灌溉源	所在地	灌溉情形
貴陽	長豐堰	城南廿五里	溉田甚廣
定番	清水塘	城南五里	溉田數百畝
	清水溝	在大華司西	居民以資灌田
貴定	八字河	在城東二里	築堰溉田民攸利專
	南壩河	城南四里	築堰溉田數百畝
修文	楊老井	城東一里	溉田千畝
鎮甯	公興河	在十二營東北	灌溉田畝民利賴之
	丰泉	城西二里	四時不竭可資灌溉
	石泉	城西三里	出石竇中引流溉田

		狨蘆池	城北六十里	周環八里居民資以灌溉
湄	鑪	汲波塘	城西南二十里	溉田甚廣
平	塲	東溪	在城東	中流溉田畝人賴其利
		龍泉洞	城南二十五里	亦有灌溉之利
傢	慶	鵝利洞	放魚溪南一里	中出泉旱澇如一土人賴以灌溉
都	匀	胡公堰	城北二里	灌城西諸田
鑪	山	龍井	城北十里	源深流長廣深灌溉
鎮	遠	松溪	城西三里	可以灌溉
		平甯波	城西六十里	溉田數千畝四時不竭
天	柱	青龍洞	在城東南	郭外之田咸資灌溉
德	江	龍泉洞	未詳	可溉田千畝
		仁溪	未詳	居人引水以溉田
婺	川	龍泉	在城東廿里	居人資以灌溉
石	阡	平茫溪	未詳	有泉長流資以灌溉
		大龍潭	未詳	有灌溉之利
		望江巖泉	城西北六十里	四時不竭亦資灌溉
鳳	泉	兔溪洞水	未詳	可資灌溉
		龍泉	在城內	一邑資以灌溉
永	從	從龍溪	未詳	民田多利賴之
		沙平溪	在西城	一方資其灌溉
畢	節	兩沙夾岸 一水通海	城東北三里	灌溉田畝人賴其利
遵	義	大水田山	城西四十里	上有池可資灌溉
		雷變山	城西八十里	山麓有池可資灌田

說明

(一)本表取材於貴州通志遺漏之處自屬不少

(二)將來若能將上列各處灌溉情形調查確實如有善良方法或可供他處參考

貴州省各縣水力調查表

地點	瀑布及河流名稱	來源及去路	水頭高度			距離尺數	水枯時期		流量	距離最近重要城鎮		人口約數	馬力	最近區域有無發展之工業或礦業	備考
			最大	最小	平均		時期	日數		城鎮	距離數				
貴陽東二區紅邊鄉燕子沖	紅邊瀑布	由龍井寨養羊寨流入經新添寨順海[illegible]烏當大河經開陽縣匯於烏江			約二百餘尺	二里	自十二月起至次年元月止	四十餘日		貴陽省城	二十餘里		6000[illegible]	因近省垣不惟可發展煤鐵業並可利用作碾米榨油等工業	查貴陽所屬九區地面約有小河五六條經過處水勢多平惟東區紅邊燕子沖瀑布水頭甚高故特專記其他小河則從略
興仁縣馬律所寨巴林大布塘新寨孝麥廠等處	所寨河大橋河巴林河泥河波獨河小花江河	由耙耙舖小溝流至沌寨穿山一層出水又至巴林穿山二十餘里至沙崗寨出水至花壩河泡秧河小花江入關嶺	二丈餘尺	一丈餘尺	一丈五尺	二百餘里	冬臘月稍枯	二月餘日		興仁縣巴林	距城數里或數十里	巴林有百餘戶	4[illegible]0		
天柱縣	清水河	由重安江及下司流出黔陽洪江	七尺	三尺	四尺	半里	自十一月至二月	四月餘日		錦屏縣	三百餘里		10000		
紫江縣	南江河牛渡河龍旺河大塘河	南江河由修文縣來牛渡河由廣順縣貴陽來龍旺河大塘河合爲清水江流入烏江	約三丈餘尺	約一丈餘尺	約二丈餘尺	約二百餘里	自九月至次年六月	百五六十日		羊場馬場龍抗場	距羊場三十里馬場十餘里龍旺河距城十餘里	約萬餘口	20000	白馬洞之水銀羊場翁丑山之鐵附近之煤均可開採	

思南縣	黃泥泉	發源於該處山碉沿山順流瓲於烏江	約五百米突	約四百米突	約四百五十米突	約三二里	九月至次年三月	二百日	一百五十立方公尺	南近縣城	十五里	七千五百口	40000		此水力能發機器有水碾十餘處碾米甚多如能改良設置其水力當不止此
思南縣龍洞	龍洞河	發源於該處沿山順流匯於烏江	約四百米突	約三百米突	約三百五十米突	約二里	九月至次年三月	二百日	一百五十立方公尺	西近縣城	一里	七千五百口	40000	同	
思南縣高灘	高灘河	發源於威甯之草海斜貫本省至四川之涪陵匯於長江	約五百米突	約四百五十米突	約四百七十五米突	一里	九月至次年三月	二百日	一萬立方公尺	北近本屬文家店	十里	五百口	1500000	此河水力極大用以發動各種機械實屬有餘	
盤縣白塊	白塊瀑布	來自八寨河流入上寨河	約八立方尺	約六立方尺	約七立方尺	二十里	九月至次年三月	一百八十日	每秒五立方公尺	盤縣城及揚松羊場	距縣城五十里	約二千口	270	此水力可用抄紙	
水城縣歸集扒瓦滴水巖	黃河大河滴水巖瀑布	黃河由宣威來入盤江大河由宣威來流入郎岱瀑布由附近山上流下灌溉田畝	千餘尺			河三百餘里瀑布三十里	十月至次年三月	一百八十日					10000		
水城縣南區	南區瀑布	由附近山下流下灌溉田畝	三十餘尺			約三十里	十月至次年三月						300		

獨山縣	黑利河龍寨河牟坭河深橋河	黑利河出自羊角里龍寨河自老鴉洞牟坭河出自海花洞深橋河出自清塘均流入五合境	一丈餘尺	五六尺或二三尺	尺許	三四丈或二丈許	八月至次年三月	一百四十日		本縣城				
清鎮第一區	闔底河	自貴陽縣屬之何家院及五份田兩處發源合流為闔底河流歸老宋河	丈餘	數尺	約六尺	三十餘里	十月至次年二月	一百五十餘日		本縣城	三里	約六千戶	沿河有石炭鑛	
清鎮第六八區	鴨池河	自織金流入經黔西邊界而入烏江	二丈餘尺	數尺	一丈餘尺	九十里	十月至次年二月	一百五十餘日		本縣八衞城	六十里	三千餘戶	沿河有石灰鑛	
湄潭縣	湄潭河	其源有三發源於縣境由南區入北區一發源於西區合流經南區至九里洞興烏江匯合	約三十尺	五六尺	一丈餘尺	二百三十里	八月至次年二月	二百餘日		距永興一里縣城二里		八千餘口		
畢節縣	倒天河卿音水灘瀑布	均發源於縣屬龍官橋洞內橫繞東門外至大定界水勢益大	三十餘丈	約二十丈	二十四丈	五百餘里	九月至次年三月	約一百六十日	五十餘尺	本縣城	二里	五千餘戶	沿河有煤炭廠	
貞豐縣東三匯三灘場	白層河牛尾三灘	自滇省流入黔境由白層以下流入桂境			約七尺		十月至次年三月	約一百八十日		羅炎場	約一百二十里	約二百戶		

興義縣水銅流	水銅流瀑布						七月至次年三月	約二百日		烏河馬別橋大狗場	約在周圍十里以內	約萬戶	3000	工業礦業均可發展	
鎮甯縣黃菓樹	黃菓樹瀑布				九十五尺	約三百餘里	十月至次年三月	約一百八十日	每秒三十二立方公尺	鎮甯關嶺安順郎岱普定	附近九十里以內	六千餘戶	9100		依此計算約得此瀑布之馬力六萬三千餘匹用以發電則可發展百里內各處工礦業之用另附黃菓樹簡明發電計劃書
平越東區屬陸坪	閘灘河飛水巖	由平越至黃平重安			約計十丈	約八十餘里	九月至次年元月	一百四十餘日		爐山縣	三十餘里	二百餘戶	9200	附近皆可開採煤鑛	
鳳泉中區黃家池場	黃家池河	德河鳳泉縣兩小河匯合流入思南境	三十尺	十尺	二十尺	六十里	十一月至次年三月	一百五十日	約五十立方公尺	本屬黃家池場	距縣城三十里	五百戶	1500		
息烽縣鷹貓場	老鴉河	由貓場毛栗發源馬輛石流往烏江	九十尺	二百尺	四千六百尺	一百一十里	十一月至次年二月	一百五十日	五十立方公尺				30000		
平舟縣	平舟河	河源有三自都勻墨冲流入魚飒至米位二部勻二拉流匯翁渠入京舟場一小河由都勻境流入交京舟場河始成平舟河	二丈	三尺	五尺	一百五十里	九月至次年三月	二百餘日		本縣城	半里	七千戶	5000	附近有水碾水車	

貴定縣陷水灣	飛雪溪瀑布	由甕城河流入落白河以達清水江	一丈五尺	一丈一尺	一丈三尺	約十五里	十月至次年三月	一百八十日	七百二十立方尺	本縣城	二十二里	約六千餘口	880		查此瀑布兩岸均係巖石距上流十餘丈另有瀑布三岔水勢湍急形如飛雪因以得名
甕安縣	西門河穿洞河瀑布烏江下流之孫家坡	西門河發源於平定營經過縣城西門穿洞河瀑布合烏江下流孫家渡縣湄潭入川	十餘丈	七八丈	十丈	河約五百里瀑布約八十里	十月至次年二月	一百五六十日	每秒約二五六立方公尺	本縣城	二里	一萬餘日	520000	有煤鐵銅硝礦等鑛惟煤鐵鑛最多	
思縣	異水河	經本屬西過東至縣城東門外出河口二十里入灘溪				一百二十里				本縣城	約十六丈	一千二百口	300		
平壩東南羊昌寨	水關壩場柳灣焦家河羊昌河	源出秀才塘經東南方下焦家橋轉羊昌河直接清鎮屬滴澄關	四尺		二尺	百里	十一二月內	七十餘日		羊昌河附近羊昌寨			5000		
德江縣	玉溪河下有瀑布	發源於大龍阡向西北流入烏江	瀑布約八丈	五丈	六丈	九十里	十月至次年三月	一百六七十日	每秒約六五立方公尺	本縣城	五里	一千二百戶	6750	產煤鐵水銀等鑛	
永從縣	福江龍溪	福江發源縣城南圍山巖龍溪發源老荒山上水匯流於城北經黎平屬之潘老長春堡流入湘境	四尺	二尺		二十五里	十月至次年三月	一百二十日	每秒約一立方尺	本縣城	一二里	三百餘戶			

下江縣宰便	宰便河瀑布	源出宰便生苗鳥梅溪起流入孫大河再匯於榕江大河	約三尺	約一尺	約一丈五寸	一百二十里			每秒約三立方公尺	本縣城	五里		100		
安南縣	西米河水溝瀑大布	發源於普安屬江西坡流入盤江瀑布發源於縣之乾隆山流入盤江		瀑布二丈餘尺	二丈餘尺	一百里	十月至次年二月	一百五十日	八公尺	本縣城	一百二十里	四萬餘口	480	有銻銅鐵鉛各鑛產	
安順縣	九溪河	發源於鄉境下流入濛江	三百餘公尺	百餘公尺	二百餘公尺	二百餘里	十月至次年二月	百餘日		本縣城	五十餘里	二萬餘口	1000		
安龍縣坡脚	南盤江（又名紅水江）	源出雲南霑益花山麓折而東南入黔桂境至者相與北盤江合流入桂境				約千餘里				本縣	六十里	七千餘戶	20000	鐵鑛硝磺礦均頗豐富	
施秉縣公鷄巖	白米倒斗河	來自瓦橋河東匯縣城大河流入鎮遠	十丈	六丈	八丈	約三十五里	十月至次年二月	一百餘日		本縣	四里	二千餘口	200		
織金縣城	貫城河	由黑魚洞流經縣城至墨峯山入節河經天橋會冲河與鴨池河相會卽烏江上流			約六丈	二十餘里	十月至次年二月	約一百八十日	每秒二立方公尺	本城	約二里	約二千戶	36	可開採礦業	

織金天生橋	山溪瀑布	來源即相近地點下與文家橋河會流入普定		約二百尺	二十餘里	十月至次年三月	約一百八十日	每秒約八立方公尺	織金縣麥桿響	約三十餘里	約四十戶	4800		
修文縣索橋	狗洞河	發源於威寗由淸鎭入境經遵義流至四川灑大江		約五十尺	一里	九月至次年二月	約一百四十日	每秒約千立方公尺	本縣鎭西衛	約四十里		15000	礦業可發展	此河係爲江上流一段約百餘里水勢最大且鄉近礦山尙可發展
大定縣	落折河	發源於本縣馬過河匯架革河流入織金界		約三尺五寸	約二百里	十月至次年元二月	約一百八十日	每秒約三立方公尺	本城	約三十里	一萬餘戶	3[illegible]2		
銅仁縣	大小江	兩江俱發源於縣屬梵淨山之大山脚東流入湘之麻陽與沅江合		約三百尺	大江約二百七十里 小江約一百三十里		約百四十五日				約三千餘戶	20000		
三穗縣	兩岔河	源有三發源於二區塘冲一發源三區台烈至兩岔河下經天柱錦屛合淸水河		約七十八尺	七十餘里				本城外長吉街背凡寨	一里	約千餘戶	500		
爐山縣	龍頭河	由都勻發源流至鎭遠屬施洞口會合		約五尺	三百餘里	九月至次年二月	一百八十日	每秒五十六立方公尺	凱里			840	礦業可開採	

錦屏縣	清水江	由劍河縣流來向洪江流去	約九尺	約一百二十五里	十一月至次年三月	二百日	每秒約五立方公尺	錦屏縣	七十里	約九千戶	531	可發展林業	
錦屏縣南區	亮江	自黎平縣流來至亮江與清水江匯	約五尺	約八十里	十一月至次年三月	二百二十日	每秒約二十五立方公尺	亮司墩等處	七十里	約五千戶	573	可發展林業	
錦屏縣北區	八卦河	由劍河縣流來至本縣小江口匯清水江	約十八尺	九十里	十月至次年三月	二百二十日	每秒約八十五立方公尺	本縣	一百二十里	約九千戶	9054	可發展林業	
三合縣南區	合江河	由獨山流入向都江縣流去		九十餘里	十一月至次年三月	約一百九十日		三合縣城爛土司大河街打略市	約半里	約四千戶	0005	可發展林業及鐵礦	此河因明代立爛土司以名合江司故用名河發源獨山第二區流經榕江梧州廣州入海年來黔桂交通水道多取道於此
丹江縣	蓮花鬧瀑布	由烏獨巖等處流來	約四尺	二百餘里	九月至次年二月	約一百八十日		丹江縣城	約十二里	約三千口	0002	無可發展之實業	
荔波縣	樟江	發源於縣屬之巴容里其水縱貫全縣流入廣西南丹思恩宜山等縣而匯於柳江	約六尺	二百里	九月至次年三月	約二百一十日	每秒三立方公尺	荔波縣城	約四分之三里		4805	本縣產蔴甚多煤鐵亦富	

威寧縣七星關	七星河	由姑瑪窩鉛廠赫章匯流至大定縣而入鴨池河	約九尺	百餘里	九月至次年四月	約二百四十日		威甯縣平山舖村	一百四十里	七百餘口	800	
都江縣	都江	由三合縣濫土流經榕江下江丙妹出廣西會於珠江	十餘尺	四十里	十一月至次年四月	約一百八十日		都江縣城	三里	七百餘口	1000	
郎岱西林渡	毛口河	由雲南宣威經安南之阿哈鷄場出灘嶺縣之簡底入廣西匯於珠江	約四十尺	四十里	十一月至次年三月	約一百二十日		郎岱城西林渡新寨等處	距郎岱四十里西林渡里餘	四百餘口	4000	甘蔗最富可以發展糖業
郎岱縣	募詐河	來自雲南宣威[illegible]織金猪場出平壩之底夏支流入烏江	二十八尺	六十里	十一月至次年二月	約一百二十日		黑拱平寨織金等處	距織金六十餘里	三千餘口	2500	
麻哈縣	清水江	由都勻流經凱里入湘江	約三尺	一百四十里	十月至次年二月	約一百五十日	每秒四十立方公尺	麻哈下司爐山凱里	距麻江九十里凱里七十里	約七千口	360	
廣順縣	玉帶河	發源於縣之西麥[illegible]村經縣城出清鎮之貸周馬場	約七尺	六十里	七月至次年三月	約二百七十日		廣順縣	貫通城內	三千戶	900	工業礦業倘可發展

廣順界大塘	翁吟河	發源城東二十里之翁告羅栗木寨出定番			約七尺	九十里	九月至次年二月	約一百八十日		廣順縣	二十五里	二千戶	600	工業尙可發展	
正安縣	芙蓉江	由四川綦江發源流縱溍凌江口匯入長江			約十尺	一千二百里	十月至次年二月	約一百五十日		正安縣城石橋江口		約九千戶	1000	可發展林業	
都勻縣	劍河	發源於貴定斗蓬山羅都勻麻哈下司會於湖南沅州			約五丈	一百二十里	九月至次年三月	二百一十日		都勻縣城	一里	一千五百戶	5000	森林及鐵鑛煤鑛均甚富	

美國加省散塔安納河流域調查報告撮要

朱延平譯

鄙人前著永定河根本治理計畫之研究一文，內述永定河自盧溝橋附近改道以後，只築遙堤，不築縷堤，任水蕩漾，減其速率，淤肥其地，所謂淤者，不但淤土，且儲水也，當時以為治永定河無善策，惟此法為少近實際，然固不敢自信，今見此編，關於散塔安納河之治理，有所謂晚近始為發明之散佈法，意在減水之流速，而儲水地中，且正在實驗中，與鄙見不無相合之處，亟為移譯，以饗同志，亦以見吾道之不孤矣 譯者識，

散塔安納河流域調查結果，在此下述之撮要中，有關於地下情狀之述略，有水量之或由地面或由地下流入海洋之表列，有極明顯之洪流控制法，至於小部分工程計畫，或副工程計畫，則概付缺如，蓋此編之意，在將重要資料，聚集之，使之愈簡愈妙也，於此編中，雖未建議工程若何進行，而由預計之效果與工費計之，則為發展所有之利益計，於進行工程之程序，不可謂無基礎矣。

此撮要所述者，為此報告中之繁雜而又精細之一部分，凡散塔安納河流域中之可能事業，均已列入，蓋為進行各種事業，而易於效量也，所有在報告中與在此撮要中，關於水之概算，均已呈報於辛克雷君桑德瑞格君倍雷君，此三君乃散塔安納河流域三縣代表之工程顧問團也。

地之情狀

散塔安納河流域，有一系之盆地，盆地中滿貯因山洪暴發帶下之沖積物，一盆地與他盆地，有山或嶺間隔之，亦有潛伏於地下之阻隔物界之者，如邦克西勒代克之界於散白納丁歐及克爾滕兩地是。

此各盆地見於第一附圖，上盆地之界限為邦克西勒代克，上盆地可析為三分盆地，一為夷斯梯阿波分盆地，二為里特勒溪分盆地，三為余開怕白茫地，邁盧怕盆地可析為二分盆地，一為克爾滕分盆地，二為瑞爾塞德分盆地，庫堪孟格盆地可析為二分盆地，一為阿波分盆地，二為秦歐分盆地，此各分盆地，仍可再為析分，析分之法，則就分盆地中積物之性質而異其區，蓋積物為影響水之情形之要件也，塔瑪司考勒盆地，於地下水之整理及增加，無若何之影響，未為另為析分，下盆地即濱海坂田，有兩部分，一為上部滲濾地，二為下部不滲濾地，各盆地中最明確之分界，為間隔海濱板田與其餘盆地之山嶺，



散甲辛託盆地，未爲細加研究，有阿勒辛歐湖阻留其水，無致散塔安納河泛濫之危險，小規模蓄水池之地址，在河源部分尚有幾處，但未研究其防洪之可能性，附近散甲辛託鎭之財產，有遭浸害之危險，然敷築小規模之堤防，即可以制止之。

散塔安納河排洩山地瀝水百分之四十三，瀝水雖趨赴此河若彼之多，而在大雨之後，仍可於短時期內，即可洩入海中，水濾入地中，與地面之水，同時而流，待至地中或地面有阻隔物時，復見於地面之上，在此阻隔物之下游，又爲一盆地，水則復濾地中，至又一阻隔物時，復迫出於地面焉，在散塔安納河流域中，其上盆地上自谷口起，下至離開山地七英里處止，在此止處有前述之邦克西勒代克擁水出於地面，流行約六英里，，此爲七英里長滲濾地之遮盧伯盆地，但在瑞而塞德之上，水復出於地面，且於未至下散塔安納谷前之十八英里流行中，水量有加，至過此谷後，前三分之二之程途中，水量常持平，後三分之一之程途中，則漸減少，在濱海之十七英里坂田中，直至近散塔安納市止，爲第三段滲濾地，由此滲濾地至海之一段，從前尚有擁水出於地面之一段地，惟以現下壓力之減少，已不能迫水出於地面，然此水層，乃位於一不透水之地層上者也，滲濾地之重要者爲上盆地，克爾滕分盆地，及此濱海之坂田。

此各盆地滿貯鬆積之石子，爲大好之蓄水池，所有其地之用水，多用抽水機由其處汲取之，水之來源，爲由其地通過滲濾之河水，落於其谷之雨水，及由灌溉地滲濾而來之水，其地能於多水之年，吸收多量之河水雨水，儲之以供旱年之用，此流域降水量及瀝水之變遷極大，但爲地下蓄水調濟不少，設非有此地下水，此流域之發達，幾爲不可能，由此下述之事實證之，更可了然，蓋在此流域百分之九十之用水，或用抽水機由地下汲取，或由地面引取，而山地瀝水水洩之入海中者，僅爲全數之十分之一也，高於現下之水位而爲有史以來之最高水位時，就天然之情狀，其水量約計之爲一百五十萬英畝尺，貯於地下之蓄水池中，將來計畫保存水量，亦就此天然儲水法，而使之有更較大之效耳。

水至蓄水池中，多由雨水及溪流之滲濾而來，其出路則變爲地下水及地面水，流入迤下之盆地中，或由溼地蒸發之，地下或地面之水流，其在上段盆地中者，即爲下段盆地之水源，最終之濱海坂田，所有來水，或由地下，或由地面，洩之於海，亦有由儲水過多之地蒸發之者，由各盆

地外流之水，其量數約略相等，但其來源則年有變化，所以在離自然出口最遠之處，其水位於旱年溼年之不同，在往昔與今時，固無異也。

水位變低，水之向外流量及蒸發量必爲減少，所以無論何盆地，如有抽水機汲水以灌溉田畝，於自然向外之流量外，又加一種之消耗量，其水位自然更爲變低，此爲自然必至之結果，使向外水流減少之數量，適爲該盆地灌溉所用之數量，在該盆地內，倘不爲過分之汲用，不過流向下段盆地之水，其量數稍減耳，若在該盆地內，用於灌溉之水，多於同日流出之量與蒸發之量，是爲汲用過分，由此所得之結果，設非將外流之水完全停止，或使之減至極少，則此盆地之水位將變低，而汲用水量之費用將增多，惟遏止水流使之不由上盆地流入下盆地，在多數之地方爲不可能，惟有任其汲用過分，不加阻遏已耳，上一盆地外流之水減少，卽下一盆地之入水減少，所以在上一盆地有汲用水量之事，其最下之一盆地，卽感有影響者爲此也。

水之情狀

在已往之三十四年中，其可應用之平均總水量，約爲四十萬四六千英畝尺，內有十二萬三千英畝尺，爲降於其谷底未經蒸發，未經植物吸用，大部分濾入地中，小部分流入海中之雨量，其由山嶺而下之瀝水總數約爲二十八萬三千英畝尺，此數之水，包涵地面及地下之水，大部分濾入溪流之卵石中或分流於其他各處，在此四十四萬六千英畝尺之水量中，其由散塔安納河流入海中者，爲約三萬三千英畝尺，此數量之水，流入海中，多在洪水時期中，且爲已往三十四年之平均數，此外則在濱海之坂田，有常川由地面地下流入海中之水，約爲二萬英畝尺，又由濱海山地暴雨之水，不入散塔安納河，而直接入於海中者，其已往三十四年之平均數，約爲二千英畝尺，由此可以推算，在此谷地可以應用而自然消耗之水，爲三十九萬一千英畝尺。

在上述流廢水量外，倘有其他流廢而可收復之水，茲表列之如左：

(一)由山地流經散塔安納河槽與降落谷底之雨水入海者在一千九百二十八年以前三十四年之平均數
英畝尺 二三、〇〇〇

(二)由濱海坂田洩入海中之地下水由地與溝渠洩去之水
英畝尺 二〇、〇〇〇

(三)由溼地面上蒸發之水(甲)由克勒西克之上盆地蒸發者

萬英畝尺(乙)接近博爾沙齊克之濱海草地蒸發者一萬英畝尺共三〇、〇〇〇英畝尺

(四)由克爾滕及堯巴中間之河槽蒸發者（在散塔安納市迤上）一五、〇〇〇英畝尺

以上四項共爲一〇〇、〇〇〇英畝尺

關於此河流域之水位，在一千九百零三年，曾加勘測，末次之勘測，爲一千九百二十七年，茲將在此時間之變遷，表列如左：

測驗部分	一九〇三年至一九二七年地下水位之變遷平均英尺差數
上盆地	
夷斯梯（噴水井區略減）	加二六英尺
黑特勒溪	減一〇〇英尺
庫堪孟格盆地	
阿波	減四五英尺
秦歐（噴水井區已不見）	
遮盧怕盆地	
克爾滕	減八英尺
瑞而塞德梅賽	未詳
塔瑪司考勒	未詳
濱海坂田	減三三英呎

瑞而塞德梅賽及塔瑪司考勒二地之水，皆來自外方，雖灌溉滲濾之水，可使其地下水位增高，而其變遷，究未能詳，且亦不關重要，上表所述水位之變遷，乃在來水量數，較平均數爲大，而灌溉尙未如目下之發達之時者耳，此種情形，尤以庫堪孟格盆地及濱海坂田爲然，由表內之數目字觀之，一如由此各盆地汲用之水過多所致，實則水位之變低變高，若彼其大，爲其適應環境之重復調正，與夫如前節所述廢水之自然減少耳，據表，夷斯梯阿波盆地之水，未爲減少，減少者，爲里特勒溪盆地，阿波庫堪孟格盆地，克爾滕盆地及濱海之坂田，

用水之發展

現在灌漑之面積，爲三十六萬八千英畝，在一千九百一十二年之頃，灌漑面積，僅爲二十一萬五千英畝，平均每年增加一萬英畝，現在未行漑漑之地，有二十二萬六千英畝，按之當地禾稼需水情形，應增需水量二十二萬六千英畝尺，蓋雜之生於其地之禾稼，其用水較之生於乾地之草木，多一英畝尺也，溼地之用水，於排水設施完備後，其實用之量數，應較現在爲少也。

洪水之情狀

洪水之來，或由山谷，或由溪壑，亦有時連成一氣，奔騰澎湃，趨於下游，惟距山逾遠，其由正流或支流而來之洪峯，

亦逾不易同時而至，由山谷而來短時間之洪峯，其量數有時兩三倍於其尋常之每日流量，但在濱海處之散塔安納河槽，其洪峯僅較尋常每日流量，多百分之三十而已。

在散塔安納河流域，（米勒溪在內），有甚可以研究之者，在最初之六英里內，於人之生命財產，均無損害之患，由散白納丁歐迤上至克爾滕迤下，河岸兩旁，常有浸沒之患，由克爾滕迤下至散塔安納谷下段之尾，其河槽培東甚好，僅於沿河之橋梁，有冲毀之虞耳，在濱海坂田中，安納黑母一鎮，最感危險，大部分之地，亦與此鎮同一運命，關於人之生命，其危險亦大，

在庫堪孟格平原迤上之支流，僅財產有損毀之虞，里特勒溪流經散白納丁歐及克爾滕，於人之生命及大部分之財產，均有危險，在里特勒溪東部之支流，財產上之危險較少，在散塔安納河之東，有三大溪，一爲散梯苗條溪，二爲塔瑪司考勒溪，三爲散梯阿勾溪，在此三溪上之財產，均有危險，而尤以散梯阿勾溪爲最，蓋此溪流，經散塔安納城也。

洪流控制法

控制洪水，平常多用蓄水池以平其勢，亦或用整理河槽之法，或二法並用之，在南加利佛尼亞，河槽濾水，亦能減少洪水之勢，在散塔安納盆地，及其他盆地之一部分，設法使水散布而增加其滲濾量，已多有成功之處，雖前此之此項工作，非專爲防洪計，但於洪峯之時，善爲運用之，則洪峯可爲減低，此法與整理河槽之意，處於相反地位，蓋整理河槽，其意在促水流歸納於河槽中，而散布法則減低其速率因之使水易於滲濾，而減低其洪峯也。

令水經過控制洪水之蓄水池中，以減慢其速率，於瀦水池之外，亦有一部分之水滲濾入於河底，故此法雖是完成控制洪水工作，亦是完成保存水量之工作，整理河槽以控制洪水，可使多數水量，流於廢棄，今研究供水問題，應選擇法子與建築工程之地址，使多數水量可以保存，而於用水急切之地，得有蓄水足用，此編對於水源多所論述，而佔篇幅較多者爲此也。

在里特勒溪迤西之各支流，除特別洪水外，均於未至河流以前，滲入於卵石中，所以在庫堪孟格盆地之河槽，未擬加以整理，在此段之產業，其毀損多在特大洪水刷闢成槽以入於河之時，控制之法，擬用散布之法，增加其滲濾量，於產業少所發展之處行之，將水量消散，一如前述之濾入卵石者然，其餘量則使之由槽洩之於河中，於支流中築造蓄水池以控制洪水，築造費用，有以阻其不能實現，散布法之

效果如何，將由實驗而知之，里特勒溪迤東之支流，其性質與迤西之支流性質相等，但廢地較少，產業進益較大，距河亦近，散布法於此處亦可行之，惟同時必須副以槽渠，以達於河。

較大之支流，另是一種不同的問題，里特勒溪之排水量甚大，所經過之產業，其價値亦高，至克爾滕地方，其人民感有生命之危險，爲減少其流量每秒二千五百立方英尺，在特爾克盆地，可造一蓄水五千英畝尺之蓄水池，此蓄水池之水，可以漫佈槽渠，東至於瑞阿爾托地方，但如將槽渠整理完好，亦可由之以入於河，散梯苗條溪及塔瑪司考勒溪，可否用蓄水池之法以控制洪水，是一研究之問題，惟知產業損毁不巨，將槽渠施以整理，或即能將此項損毁減除之，在散梯阿勾溪造一儲水二萬四千英畝尺之蓄水池，卽可減低其洪水至每秒二千三百立方英尺，通過散塔安納市，或使槽渠稍加改善，亦可以應付之，凡前所述之於支流用散布法，或用制洪之蓄水池，均爲減少河之本身之災害也。

據之實際，其最明顯之連合辦法如下，（一）在散塔安納谷及米勒溪之山岳部分，近於河之出谷入於低卑之處，築造蓄水池，（二）在適當地方用散布法，散布水量，（三）在其泛濫區域，由散白納丁歐迤上起，至克爾滕對岸處止，整理其槽渠，並護岸工程，（四）在散塔安納之下段山谷中，築造蓄水池，（五）整理由前述之下段山谷至海之槽渠，以上所述之連合治理方法，實行之，可將河流之各危險區段，及各散漫地面之迤上部分，爲之整理，迤下之槽渠，亦得有以束範，自保存水量之立場點觀之，其功用亦著，蓋於每一蓄水池之下游，均有大塊之灌漑地也，

以上所述，關於治理散塔安納河流域之連合法，每一部分之工程，須於未實施之前，將其所需之工程費，及預算將來之利益，細爲比較考量之。

在槪算上述各部分工程之前，其關於洪水量槪算之根據，應先爲提明，據之散塔安納之載籍，在散塔安納河出山地方名門通處，其平均每日流量爲每秒一萬三千立方英尺，在一千九百一十六年一月二十七日之洪峯，計算之爲每秒二萬九千立方英尺，較大之流量，將來或許有之，爲此報告起見，姑假定之爲此洪峯之兩倍，此項大流量，在散安納市，較之任何事物爲著明，再則此項大流量，明年或卽有之，亦或嗣此百年之間無之。

茲將根據一千九百一十六年洪水，所槪算在各地點之每秒洪量，及最大洪量，列表於左：

地點	一九一六年洪水每月平均洩量	概算之洪峯洩量	概算之最大洪量（每月平均数）
在散白納丁歐	二七、〇〇〇	四〇、〇〇〇	五四、〇〇〇
在與里特勒溪會合處之下	三一、〇〇〇	四三、〇〇〇	六二、〇〇〇
在白來都之下	三八、〇〇〇	四三、〇〇〇	七六、〇〇〇
在散搭安納市中	四四、〇〇〇	五〇、〇〇〇	八八、〇〇〇

在散塔安納河上游之散布法工程，此節專言散塔安納河之散布法工程，同類之工程，在來勒溪亦可實施之，此項工程，其佔地五千英畝，總計之，有一永久之壩在谷口處，一洞通過北面之堤，及許多之牆與散布之小工程，在河流之北面，洞之容量，為每秒五千立方英尺，在最大洪量之時，運用工程，容有不適之情形，效率未能有如此之大，或須減至每秒三千立方英尺。

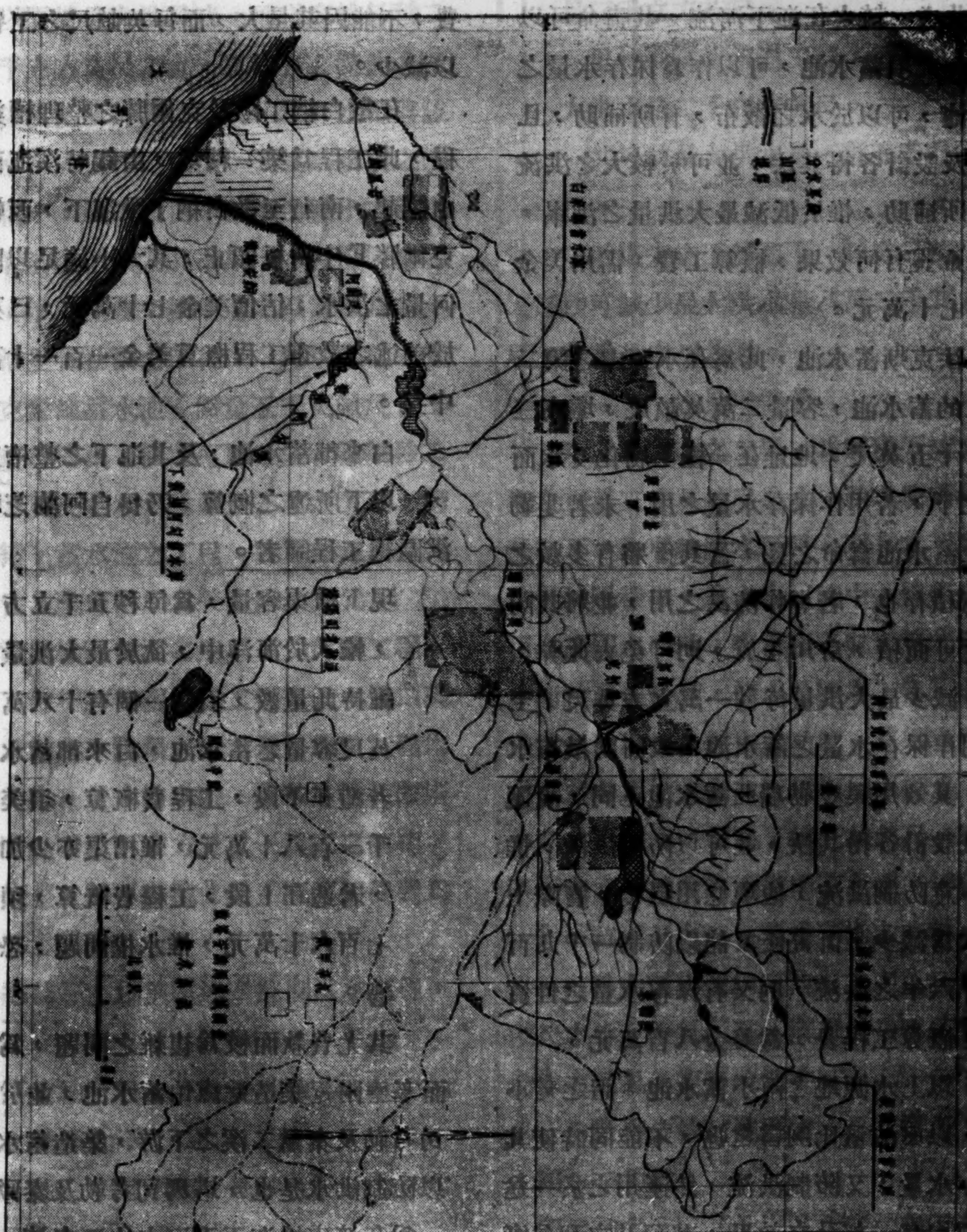
下表所列，乃自一千八百九十六七年以來，在門通地方之三十二年內每日平均流量，逾過一定量數之日數，一千九百一十及十六兩年之記載已失，茲參照他河之情形，酌為算定。

在門通地方，平均每日流量大於下列每秒立方英尺數	由一千八百九十六七年以來之日數	一九百一十五千六年之日數
一、〇〇〇	五七	一五
二、〇〇〇	一七	七
三、〇〇〇	七	三
四、〇〇〇	六	三
五、〇〇〇	五	二

假定洪峯為此日之平均洪量二倍有半，據上表觀之，在已往之三十二年中，僅有十八日之洪量較大，此項散布法之工程，不能應付之，此十八日有七日在一千九百十六年，此項散布法之工程，預算可以容受每秒五千立方英尺，然亦不能確定，蓋此項工程，本無前例也，小的工程，建築之後，雖在洪水最高時，從未運用，大的工程，其計畫之根據，為必勝利之原則，統計工程費，連同散白納丁歐整理槽渠工程在內，共為美金一百一十萬元。

此項無先例而又新奇之工程，其初次之建設，應使其分水不逾於每秒一千立方英尺。

麥勒瑞亞蓄水池，此乃在水源處之可能的蓄水池之一，容量四千英畝尺，壩高一百七十八英尺，雖此壩仍可建高，而此數容量，實為一最適宜之容量，地址在積有多數碎屑物之受水面積之上，建築蓄水



池在此處，較之在迤下河流，其壽命可以延長，此項蓄水池，可以作爲保存水量之蓄水池，可以於水之散布，有所補助，且運用及設計各得其法，並可於較大之洪流，有所補助，惟於低減最大洪量之洪峯，未能希冀有何效果，概算工費，需用美金一百七十萬元。

法克斯蓄水池，此爲在水源處之第二可能的蓄水池，容量二萬英畝尺，壩高三百一十五英尺，地址在一極易腐化受水面積之下，若用作保存水量之用，未若斐勒瑞亞蓄水池壽命之長，蓋其後將有多數之碎屑積存也，若專作防洪之用，並將其門之適可面積，常川開放，則可免去此弊，並可減少最大洪量每秒一萬立方英尺，至若用作保存水量之蓄水池，或補助散布水量，其效用與斐勒瑞亞蓄水池正同，設運用及設計各得其法，並可以防制洪流，惟若專意防制洪流，他項應用限度，實際上必大爲減少，計畫使其能以防制一千九百一十六年之洪流，則又有保存水量之性質矣，概算工程費，爲美金八百萬元。

以上水源地之兩小蓄水池，謂之爲小者，以與流量比例言之也，不能同時使其保存水量，又防制洪流，然運用之於一途，固均有一部分之效果，若預計之利益實大，此二蓄水池均可擴張之，但擴張之工費，不能因其量大，而每英畝尺之工費可以減少。

在散白納丁歐及克爾滕之整理槽渠工程，此工程爲築一樓堤，由錫特溪迤西之山簏起，南行至散白納丁歐迤下，西轉至克爾滕E字街橋頭止，其大小適足以防任何量之洪水，估價美金七十萬元，已列入於前述之散布工程概算美金一百一十萬元中矣。

白來都蓄水池，及其迤下之整槽工程，以下所述之概算，乃得自阿蘭芝縣防洪區總工程師者。

現下槽渠容量，爲每秒五千立方英尺，輸入於海洋中，欲於最大洪量時，維持此量數，須造一個有十八萬立方英尺容量之蓄水池，白來都蓄水池，若造在下段，工程費概算，須美金一千一百八十萬元，惟槽渠亦少加整理，若造在上段，工程費概算，須美金七百六十萬元，惟水權問題，恐受影響。

其尤費款而較爲複雜之問題，爲於瑞而塞德附近築造遮盧怕蓄水池，並於塔瑪司考勒及秦歐二溪之下游，築造蓄水池，以防制洪水是也，塔瑪司考勒及秦歐二溪，爲在遮盧怕迤下正河之主要支流，此項工程，並須擴大下段散塔安納谷迤下之槽

渠，以便於最大洪量時，可以容輸每秒二萬五千立方英尺之水，工程費必較前述阿蘭芝防洪區所計劃者爲大，保存水量與防制洪水，於工作完成後，其效果較前之區計劃稍小，於下段白來都築造較小之蓄水池，並於迤下擴大其槽渠，亦可得同等之效果，惟工程費亦較前述之區計畫爲多。

沿里特勒溪之工程，　此項工程，有特爾克盆地蓄水池（儲量五千英畝尺）工程，整理槽渠，使之可以平安容輸每秒二萬立方英尺之水，通過坎姜溪之工程，仍未就緒，蓄水池之工程，概算之爲美金四百萬元，整理槽渠爲美金四十萬元。

沿散梯阿勾溪之工程，　此項工程，爲上下散梯阿勾蓄水池工程，儲水量二萬四千英畝尺，除最大洪水外，此項工程均可制止之，最大洪水時，每秒可輸入散塔安納河二千三百立方英尺，現在之河槽，略施脩整，即可容輸此量，概算工程費爲一百二十萬元。

總結算　以前所述之控制洪水工程，有下述之結果。

在散塔安納下谷迤上克爾滕地方，其控制洪水之效果如下：

法克斯蓄水池，每秒可減最大洪水量一萬立方英尺。

散布水量工程，每秒可減最大洪水量三千立方英尺。

里特勒溪蓄水池工程，每秒可減最大洪水量二千立方英尺。

共可減最大洪水量一萬五千立方英尺。

在散塔安納下谷迤下，該處之蓄水池，每秒可減少最大洪水量八萬二千立方英尺，此爲日之平均數。

水量之儲蓄

凡以前所述之工程，爲將現下流於廢棄之三萬三千英畝尺之水，助之使其得以保存耳，如專就儲水而言，所有之蓄水池，乃按照程序，迫水使入地中，備作他日用也，儲水成功，究之不過取天然之示象，而抄襲其法耳，儲水最難之工作，爲尋覓儲水盆地，蓋儲水之功能，其效率應較之天然者爲尤大也，天然的地下儲水，多一英畝尺之水，需地下地三英畝尺，地上漲溢之水，爲最終而最遊蕩之水，儲蓄之，每一英畝尺之水，需地下地九英畝尺。

茲將由散塔安納河流廢之三萬三千英畝尺之水，分其源流，概算於後，觀之於儲水之效果，更可瞭然矣。

由散塔安納河流廢之水量之淵源（三十四年平均數）

所由地名	英畝尺	百分數
上盆地	一四、〇〇〇	四二

遮盧怕盆地	三，○○○	九
庫嘛孟格	三，○○○	九
塔瑪司考勒	六，○○○	一八
散梯阿勾溪	七，○○○	二三
	三三，○○○	一○○

此表爲表示一種情形之大概，最方便的方法爲用平均數表示之，然欲知一種工程之梗慨，而設法整理之，又必須考量每年甚而至於每月之瀝水，譬如一千九百一十六年，水量最大，流廢之數約爲二十八萬六千英畝尺，較之由山中洩入谷中表面之瀝水爲尤多，一千九百二十二年，流廢之水量爲十三萬五千英畝尺，將此兩年流廢之數除外，其餘各年之平均流廢數爲二萬三千英畝尺，在上盆地，其流廢之數，亦有同樣之概算，計在前述之兩年中，一爲十四萬三千英畝尺，一爲四萬六千英畝尺，若將二年之數除外，則其餘三十四年之平均數，爲九千英畝尺，更無他年有與一千九百一十六年之水同大者，五年之平均數，便較多年之平均數爲高，置五年之平均數於高水年之中，仍是參差不齊也。

儲水問題，即在將此多水之年之水，儲於地中，經多時而可應用也，此非簡單而實爲複雜之事，在未實有解決辦法之前，應再深加研究，以前所述擬辦之工程，僅能使由上散塔安納谷流廢之全部洪水，得暫儲之於上盆地，惟此所儲之水，僅有一部分可在其地利用之，或更輸之於他處，然若能將水面設法使之變低，亦可有多量之水，可以利用，在此情形之下，雖前擬之散佈法可以實行，而預算由庫嘛孟格盆地流廢之水三千英畝尺之三分之二，仍然流入廢棄，蓋多數爲降於其地之雨量，而不能設法以儲之也，由塔瑪司考勒盆地流廢之水，其一部分由阿勒辛歐湖汎溢之水，大概尚可使之減少。

前述各種工程，如獲實行，則所儲大部分之洪水，將在於下散塔安納谷中，現在之濱海坂田之地下水水面，其低度決不能使之可以能儲類似一千九百一十六年流廢之水，而備用之於乾旱之年，無論如何，儲置若許之水，而使地下之水無所損失，實爲難能之事，儲水於上盆地，於此或不無補助。

儲水之地址

以前所述之工程，預計若能實行，可使經過散塔安納河流廢於海洋之水，有約百分之四十而弱之多年平均數，就範儲之於下散塔安納谷迤上之盆地中，其餘之百分之六十，則可因有廣大面積，實行散佈法，而滲濾於濱海之坂田中，百分之四十之大部分水量，可儲存於下散塔安納谷迤上，而作爲上盆地之支流，然亦可以使之

濾入上盆地而成正流，此項水量，雖在上盆地可以操縱，其宗旨則非保存於該地而用之於該地，雨多之年，水量太多，而上盆地之儲量有限，則餘儲之水，於儲後之二三年中，不免時時仍流輸之於河之下游，所以此項儲水，雖一時儲之於上盆地，仍不免有時流輸之於濱海之坂田，預計由濱海坂田濾入海中，或由其地蒸發之流廢量約三萬二千英畝尺，如能儲存，當可在其地利用之，其預計由上盆地蒸發之二萬英畝尺，及由克爾滕至下散塔安納谷下端河槽中蒸發之一萬五千英畝尺，究竟若何處置，容待將來再爲決定，此報告特指明在上述各處，有如彼之廢量耳。

防洪工程之保護

山谷之中，滿積由山帶下之冲積物，而河則德復流經其上，所謂防洪工程者，乃防制洪水使其不爲患於人類所成就之工作耳，若工作勝利，可限水流經過窄久之槽，惟將來由山狹帶而下之冲積物，不免填淤槽內，而不淤於寬闊之平原中致使此項工程歸於失敗，蓋防洪工程如此，有悖於天然之法則也，所謂蓄水池者，經久亦必爲屑物填淤，最好之工程，其壽命亦終有限，蓋有不斷的由山而下之冲積物也，故防洪工程，須自有其保護之法，經流之槽，須使之足寬，使有餘地以瀦洪水帶下之冲積物，此項冲積物，須由槽中掘去，如於上游山地窄處，建築攔水壩，此項冲積物或可減少，統而言之，此問題應再深切研究之。

增加水量

平均計算，在富於植物之山地，每年約蒸發二英畝尺之水量，設每畝所有之植物，如平均較少，則所蒸發之水量，亦爲減少，應無疑義，此項由蒸發節省之水，流入谷中，可增益谷中之水量，而爲谷地之用，此在山地節省水量之法，爲需要水量起見，極有詳爲研究之價值，在此報告中，於由以外受水面積聚水之可能，亦有詳細之論列，其來源，一爲利用洩去之污水，一爲克拉瑞都河之高架水道。

工程經費概算

工別	河別	壩高英尺	儲量英畝尺	工費概算 每英畝尺之價	總價
蓄水地址				美金	美金
白魯代而忙	塔瑪司考勒溪	160	81,500	50	4,081,000
仝……前	仝……前	110	31,000	……	1,600,000

秦歐	秦歐溪	75	39,000	82	3,200,000
克來夫頓	来勒溪	305	16,000	585	9,000,000
德克利茲	尼亞方特納	45	9,500	113	1,1000,000
仝前	仝前	……	65,000	……	4,847,000
婁勒瑞亞	散塔安納河	178	4,000	421	1,700,000
法克斯	仝前	310	19,600	407	8,000,000
哈姆拉克	仝前	255	12,200	……	…………
海倫	錫特溪	300	6,000	526	3,100,000
哈梯斯波冷	里特勒溪	……	………	……	…………
阿文	尼亞紐波梯	40	16,800	15	424,000
遮盧怕	散塔安納河	85	65,000	113	7,300,000
金鍗盧克	坎姜溪	180	16,600	325	5,400,000
開來雷克	散安厄尼阿溪	……	………	……	…………
里特勒忙滕	尼亞德維勒谷	50	2,600	370	964,000
仝前	仝前	150	72,800	……	…………
門滕	散塔安納河	310	25,000	760	19,000,000
麥耶	麥耶谷	157	5,000	400	2,000,000
那柔斯	庫堪孟格溪	270	3,500	865	3,000,000
昂特里歐	散安廟尼阿溪	250	9,200	570	5,300,000
普來都(下)	散塔安納河	155	180,000	62	11,800,000
普來都(上)	仝前	93	180,000	42	7,600,000
瑞德西勒	庫堪孟格溪	60	1,000	617	617,000
散梯阿勾(下)	散梯阿勾溪	110	23,600	51	1,188,000
散梯阿勾(上)	散梯阿勾溪	137	32,000	69	2,215,000
西葸	散安唐尼阿溪	……	………	……	…………
星格勒滕	星格勒滕溪	80	5,500	200	1,100,000
斯來德電克	倍亞溪	……	………	……	…………

森塞梯	堪波倍而底迤西	30	700	......	....
特爾克倍新(一)	里特勒溪	268	22,700	340	7,700,000
特爾克倍新(一)	仝前	155	5,000	496	3,970,000
特爾克倍新(二)	仝前	......	......	......	....
余開巴	來夫歐克溪	110	7.500	198	1,500,000

工程經費概算表　（續）

工別	位置及說明	概算數
散佈工程		
安納黑母渠	姚瑒至阿來米透斯(路線在內)	1,000,000美金
庫堪孟格	現在工程外所增加之工程	150,000
德安阿梯灣大	在德溪及阿梯灣達溪增加之工程	50,000
里特勒溪	在現在散佈工程外所增加之東面工程	100,000
仝前	在西面所增加之工程	500,000
米勒溪	購地外所增加之新工程	270,000
散塔安納孔	購地外所增加之新工程	1,100,000
運河工程		
秦歐	遮盧怕蓄水池至秦歐蓄水池	775,000
康則衞森	遮盧怕蓄水池至下散梯阿勾蓄水池	3 000,000
德克利茲	散塔安納河至德克來茲蓄水池	2,465,000
格枝	展長運河七英里至白魯代而忙蓄水池	500,000
阿文	散塔安納河至阿文蓄水池	150,000
里特勒忙滕	里特勒忙滕蓄水池至散佈工程地面	80,000
撒勒衞枝	秦歐溪至安納黑母及散塔安納運河端	300,000
東槽工程		
錫特溪	鍰絲墊卵石堤長四萬英尺	704,000
里特勒溪	鍰絲墊單堤長六千英尺	100,000
仝前	重定河綫之複堤長一萬英尺	430,000

散安唐尼阿溪	散佈工程逦下之防洪堤	150,000
散塔安納河	克爾滕處之複堤	100,000
仝前	由姚壩至散塔安納之單堤長九萬英尺	1,500,000
仝前	開寬下游河槽及防堤工程	3,500,000
散甲辛託及安波利	築堤束槽長一萬英尺	150,000
散提苗條溪	新槽之雙護堤長二萬七千英尺	600,000

（完）

附譯名中英對照表

Santa Ana	散塔安納	Riverside Mesa	瑞而塞德梅賽
Bunken Hill Dike	邦克西勒堤	Mill Creek	米勒溪
San Bernar dias	散白納丁歐	Anaheim	安納黑母
Coltor	克爾滕	San Timoteo	散梯苗條
Lytle Cre k	里特勒溪	Santiege	散梯阿勾
Yucaipa-Beaumcnt	余開怕白茫地	Turk	特爾克
Jurupa	遮盧怕	Riolto	瑞阿爾托
Riverside	瑞而塞德	M ntore	門通
Cucamonga	庫堪孟格	Prado	白來都
Chino	秦歐	Filer a	斐勒瑞亞
Temescal	塔瑪司考勒	Forks	法克斯
San Jacinto	散甲辛託	Orange	阿蘭芝
Elsinore	阿勒辛歐	Cajor	坎姜
Bolsa Chica	博爾沙齊克	Colorado	克拉瑞都
Yorba	堯巴		

湘鄂湖江水利意見書

陶忠洵

吾國今歲水災，波及十有六省，奔騰浩瀚，近古未聞，湘鄂兩省，受害更烈，當道諸公，惓念民瘼，為根本彌災計畫，議設湘鄂湖江水利委員會，苦心孤詣，碩畫蓋籌，嘉惠吾民，再生有望，忠洵不敏，謹就一得之愚，分別區域，略陳梗概，以備採核。

(甲)湘屬洞庭　查洞庭雲夢，本一湖而得二名，南曰洞庭，北曰雲夢，古有洞庭八百里之稱，司馬相如子虛賦，亦云雲夢方九百里，其面積之廣，概可想見，今者自南迄北，寬者不過四五十里，狹者僅一二十里，是昔日容水之湖身，今已成為高地，此洞庭今昔異形者一，昔之洞庭，既深且廣，胡一旦而遽變為高阜耶，求是藕池虎渡（太平口）松滋（黃金口）調絃四口潰決之階之厲也，蓋自決口以來，大江之水，挾帶土泥，倒灌入湖，水勢緩行，沙泥隨澱，歷時既久，沉澱愈高，是以每歲秋冬，帆船之稍巨者，不能行駛（昔杜少陵八月湖水平，涵虛混太清之句，不復見於今日，此洞庭今昔異形者二，或者曰，今歲湘省水災之巨，蓋因湘資沅澧流域各縣，霪雨過多，山洪暴發，匯集洞庭，成此奇災，非也，夫湘資沅澧之水量過多，於沿河兩岸之堤垸，固可為災，然一入洞庭，如長江黃河之水，流入東海，實不見其增加，往年湘資沅澧沿岸各處，水深數丈，而濱湖各縣內地，反有亢旱之災，此其明證，是湘資沅澧水量過多之難為大害也，或又曰，濱湖各縣，近來增修堤垸，致使湖面愈狹，水流橫溢，與水爭地，奇災殆因此而成，非也，往昔當水勢浩大時，早已溢出堤面，如果垸堤可佔水量，何以垸堤潰決殆盡，水勢反增長不休，辛未之災，又一明證，是濱湖堤垸之不足成災也。

湘省水災原因，已如上述，然則湘省水利，其將何以實施乎，愚以為洪水為災，雖屬天禍，半由人過，古人有云，人定勝天，今請就人力所能施為者，分別言之。

浚湖之說，議者皆知，然洞庭淤塞，幾遍全湖，今欲全湖疏濬，財力殊有未逮，況自藕池調絃虎渡松滋決口

後，江水南注，泥砂與俱，以有限之人力，濬無窮之新淤，是濬如未濬，如沅江之馬王灘，僅一小河，以機器船多方掘挖，迄未稍收效果，是可證明，今就湘資沅澧各流之淤洲，劃作四區，（子）湘水區，由湘潭至岳陽城陵磯止，如泥緞灘，三汊磯，劉家埸，黃茅灘，布袋口，扁山之新淤洲，城陵磯對岸之泥嘴，計共七處，（丑）資水區，由益陽起，一出南湖洲，至臨洮口，一由鄒家窖之豹獵湖，一出新挖口，經羊角腦，至接港，如蘿蔔洲，清水潭，芭茅灘，金陽灘，揚沙灘，窖肉灘，船頭灘，馬王灘，新挖口，豹獵湖，計共十處，（其中以馬王灘爲最大）（寅）沅水區，由常德至渼壽，黑洲，過天心湖，至洞庭夾，過舵桿洲，至扁山，如牛鼻灘，小汎洲，新淤洲，武口，洞庭夾，舵桿洲，計共六處（卯）澧水區，由澧縣至楊木灣，東南分支，一出羌口至黑洲，一由匯口至天心湖，如仙眼洲，孟姜垸河，楊樹潭，蔡家溪等淤洲，又澧縣自楊木灣，由長堡垸，至羌口，麻河口，入七星湖，至大溶湖一綫，又自安鄉新開口，口入大溶湖一線，由大溶湖至武口一綫，將以上各區，先行疏濬，同時並舉，庶幾下可以洩，上可以儲，水道貫通，亦足以抗淤勢，此外尚有港汊各道，略加治濬，濠河再爲掘寬，使易流洩，雖係一時應變之計，亦堪爲永久治水之基，此濬湖之不可緩者也。

塞口之議，似甚新奇，不過規復固有之堤，並非叛舉，調絃虎渡，係前清張江陵掘口，洞庭形勢，遂爲一變，加以咸豐壬子，藕池一潰，同治庚午，松滋又潰，水勢倒灌直如高屋建瓴？然鄂人第知四口之水爲湘害，故第以疏江爲事，而不知將來之爲鄂害，有甚於湘，蓋大江之水，自四口流入洞庭，故湖身淤積，多成平陸，日積月深，嘗無水量之可言，卽以現時而論，江水入湖，仍滙湘資沅澧諸水，同時經城陵磯，橫截而入於江，水量多則勢力大，實足以阻鄂境上游之水，不能迅速流出，由上冲出之泥砂，必致沉澱而成淤，是日後鄂省之絕大危險將有更甚於湘省者，就今日水勢，鄂省欲疏江身，必先塞口，塞口之後，兩岸之堤，可以東大江之水（參觀穿洲計畫成效自不待言）於是借江水之力，推送所挾之泥沙，直出揚子江，此因勢而導，所謂因人力，不如

借水力，更有進者，調絃松滋，今已漸形淤漲，水流入湖，勢頗迂緩，於水道當少妨礙，卽緩築塞，亦無不可，苟能于東江腦天鵝洲，藕子淵等處，開一新河，則各口皆在老河之間，老河加淤，各口不塞而自塞，爲今之計，曷若先將藕池虎渡兩口，同時築塞，一面疏濬江身，（參觀濬江計畫）是卽大禹治水之策，視水性以爲利導，所謂行其所無事者也。

果能照上辦法，其濬湖塞口各費，可于濱湖各垸攤派，南縣約七十萬畝，沅江約一百一十萬畝，漢壽約一百一十萬畝，常德約八十萬畝，安鄉約百萬畝，華容約九十萬畝，澧縣約六十萬畝，湘陰約一百三十萬畝，岳陽約二十萬畝，益陽約八十萬畝，共計八百五十萬畝，均與湖水極有關係，每畝以一元分派，可得八百五十萬元，以作洞庭濬塞之費，當可敷用，無須政府籌款，此忠洵商之垸主，多數贊成者也。

（乙）鄂屬長江　吾國長江，位在中樞，橫貫東西，截分南北，經過鄂境，自宜昌至黃州，到處皆爲重鎮，稽之史冊，多屬用武之地，亦形勢使然也，今歲水災奇重，遍地哀鴻，觸目驚心，豈容緘默，謹將水利辦法，爲當道諸公縷析陳之。

查江源遠出青海，經巫峽巴東而入鄂境，沙市以上，水勢陡瀉，尙無停滯，江陵千里，一日而還，語確可據，自此以下，地勢低平，往往隨水而下之沙泥，（多係宜昌以上之片麻岩被水冲破）沉澱江底，積年累月，洲阜遂成，（名冲積層）變成灣曲之形，幾阻宣洩之勢，遜清末葉，鄂省人士，究心水利者，卽倡疏江之議，（湖北諮議局有提案）茲旣擬將藕池虎渡調絃松滋四口築塞，僅使江水向東直流，則昔日通入洞庭之小河，均可置之不濬，若先將江中洲渚，穿道取直，規復故道，使水流不致紆迴，沙泥自隨之而下，按揚子江水道整理委員會測量隊報告，牌洲大灣，直徑僅五里，今則環繞七十里，又如監利大灣，胡家大路，天心洲，窖金洲等處，直徑不過三數里，今則環繞二十餘里，當乾隆五十四年，沙市決口時，畢沅督鄂，奉朝旨力主創毀江中洲渚，全文具在東華錄，言之綦詳，茲請首從各洲着手實施，然後徐向下游疏洩，則江流自暢，決不至繞入洞庭，先爲湘害，復爲鄂害也，此外如東江

腦至花口市，天鵝洲至上車灣，蕭子淵之劉家溝，均可開闢新河，使其水流速度，一瀉千里，束水攻沙，永無淤塞潰決之患，不特湘鄂兩省，均蒙其利，亦可開治水之新紀元，若夫武昌之鮎魚套，漢陽之河泊所，均應開闢港灣，使大小船隻，得有安泊之所，免致時遭風覆，武漢以下，惟田家鎮江床略淺，水勢略灣，冬乾水涸，顯而易見，應將洲嘴酌爲截齊，使水直流，並導之使深，則天下之商旅，皆悅而願出于其塗矣，其餘如樊口武泰等處之築堤修閘，均無妨于水道，並可逼水速流，概置不論，愚以爲疏濬大江，其勢順而易舉，穿洲一着，令水直流，極爲緊要，但創穿之洲渚，多屬民業，應倣城市讓寬街道之法，酌給地價，人民無不樂從矣。

附入江水之襄河，經陝西白河，流入鄖陽均州老河口至襄陽，水程六百六十里，自襄陽宜城鍾祥至沙洋，水程三百九十八里，自沙洋潛江漢川至漢口，水程五百二十七里，此源素無猛烈之水，即令一時暴發，易漲易退，不難立見消滅，惟沙洋下三十里之多寶灣，世稱神道河，一値西漲，殊難應付，自應疏深河身，俾由地中行，以破迷信，大抵襄河之水患，半由水之下游太狹，有以致之，是在當道諸公，于無可辦法中，另想縮進堤防，讓寬河道之法，則陽夏水患，又少一襄河矣，其餘源短流淺，滙入江水，無大關係之小河，應由地方官紳，呈報政府，自行整理，不在湘鄂湖江水利委員會範圍內辦理可也。

近年以來，我國之天災人禍，指不勝屈，對于水利籌款之困難，自不待言，洵雖湘人，曾經糾集鄂人，亦有建議，當可照洞庭水利籌款辦法，按畝派費，（專指有關水利之畝）查鄂省向有堤工捐之收入，爲數甚巨，稍爲提倡，每年可得三百萬元以上，且鄂境江身，均係中外火輪必經之地，所燒煤渣，隨棄江中，亦爲淤淺之一原因，凡往來武漢之火輪，應酌加疏濬水利捐款，集腋成裘，不無小補，或有不足之處，應由政府補助，必期毋令中止，達到成功，則受賜多多矣，如必由政府籌定巨款，方能舉行，則又恐成畫餅，垸堤不能修復，農業殊難振興，被災之民，將何以謀生哉。

總之湘鄂江湖水利，在湘應注重塞口，歸湖者沿湖北趨，在鄂應注重穿洲，入江者由江直下，導水籌款，能照上述辦法，次第實施，則政府並不耗費多貲，而興永久之利，功不在禹下矣。下略。

土工雜綴

第十二區工賑局

以下爲文十餘篇均爲國民政府救濟水災委員會第十二區工賑局在皖淮工作時工作人員實地之記載　編者識

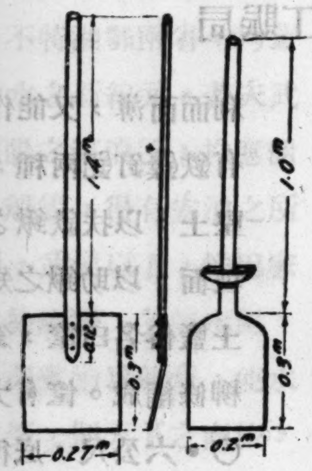
監工一得

蔡作翔

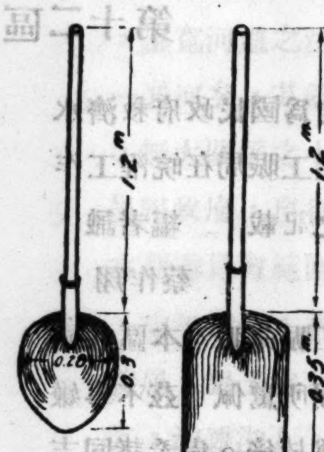
監工職務，關係工賑命脈。本區各同志努力之精神，久爲翔所驚佩。玆不事嫌厭，將一得之愚，簡述於後。尙希諸同志有以指正之。

1.土工用具　吾國土工用具，甚爲簡單。因各地工人之習慣，與土性之優劣，各有不同。玆就監工時所見列舉于下，（a）鍬銑　鍬者，挖土之要具也。其形若鏟，上裝木柄，以便把握。柄下有鏟板，以便挖土時鏟踏之用。鍬亦有種種分別，有所謂大鍬小鍬平鍬凹鍬者，有所謂方頭圓頭，鈍口利口者。形式不同，用法亦因之稍異，須視土質若何，酌量更換之。尋常所用者，以方頭窄面純口短柄之平凹小鍬居多(參見附圖)。銑者爲裝土入筐，平修坡面之利器。其形與大平鍬相仿，且有木銑鉄銑之分。木銑專作平坡之用。俗名爲板銑。鉄銑乃口利而面薄，又能作鍬土之用。此外尙有鉄钁釘鈀兩種，前者用以挖掘凍土堅土，以扶鉄鍬之不及。後者乃平修坡面，以助鍬之短也。（b）土筐　土筐俗名曰筐，爲挑土之用，大半以柳條編成。筐有大小之別。大者口徑〇•六公尺，底徑〇•四四公尺，高〇•二八公尺，每筐約可裝土二百斤，須二人抬送，謂之雙肩筐。小者口徑〇•四公尺，底徑〇•二四公尺，高〇•一八公尺，每付兩筐，可裝土一百四十斤，謂之落肩筐。二者因裝卸有遲速，故工作力仍相仿。(c)扁担　扁担，亦挑土所用也。以楊木或竹爲之，且有長短軟硬之別，長則土路窄處往返不便，硬則易損肩骨，是以扁担宜短宜軟。然太短太軟未免觸脛擊踝，尤以長短適中，俗謂軟硬勁皆有者爲最宜。故扁担爲物雖微，而其用法亦大有講究也。

2.工人之舞弊　工人之智識雖淺，然舞弊之法甚多。故負監工之職者，必下加督嚴率。玆將舞弊之端，須記述于



鐵(木)銑　小平鍬



小圓凹鍬　大方凹鍬



鐵鎬



釘鈀

，(a)包邊　包邊者，即以土蓋于土坑之邊上。監工者若不關心，則收方時所量之高度增高，土方亦因之而加大。若土坑之面積甚大，則所受其詐尤烈。(b)弓心　弓心者，即土坑之底挖成弧形，使四邊降低，而收方時高度增加，此弊與包邊相仿。(c)峭角　峭角者，即土坑四邊彎曲成口形。若監工者量距以四角為起訖，則所得面積必較實際為大矣。(d)戴帽　戴帽者，即在土坑中之峯上，以土加高。則計算土方之數量增加。

(e)裝腰　裝腰與戴帽相同。惟此弊須在凍土堅土之處，將峯墩鋸去上段，然後以土加蓋，復將上段安置其上，周圍鏟齊，此弊實難辨別，非詳察地層不可。上述舞弊諸端，其應付方法，在能使工人起信仰之心，遂可消舞弊之念。於收方時量其土坑兩對邊之中心距，則峭角之弊可免。如遇弓壁，(弓壁者卽土坑之四壁凸出之謂也)則量其最凸處，並加以警告，使下次不再發生此弊。如遇斜坡，(斜坡者卽土坑之壁成坡)則量其上下底相平均之。在弓心之處，則在高處量其垂直平均高。如遇戴帽裝腰，則令其將峯墩挑去。如遇包邊，則扣其高度，並重罰之。倘若拋棄土量，或私開土坑，則須予以開革以儆效尤。總之辦法殊多，須審勢而行，使不法者無用其巧，則弊端當卽減少也。

3. 工作力之研究　工作之遲速，須視工人之體格與經驗而別。玆以每日平均約十一小時計算，每人每日可作三、一公方。土質均係膠土。工人各種動作所需之時間，曾兩度試驗。平均每次裝卸(回來不計)出土距在五十公尺時，需一分二十秒。三十公尺則需一分三秒。玆將每次結果列表于下。

表　一

抬送數次	挖土時間	送土時間	鋪勻時間
	秒	秒	秒
1	30.4	48.6	5.6
2	42.2	48.2	4.2
3	38.0	37.7	5.1
4	34.9	37.3	4.3
5	31.7	39.4	3.0
6	34.3	38.6	3.4
7	32.2	42.1	5.1
8	40.1	39.8	4.3
9	41.2	39.2	5.2
10	39.1	38.8	4.8

11	38.4	40.1	5.3
共計	402.5	449.8	50.3
平均	36.6	40.9	4.6

備註　1. 出土距・50公尺　2. 土方：一公方
　　　3. 土質：硬土　4. 二人挖土六人抬送

表　二

抬送時間	挖土時間 秒	送土時間 秒	鋪勻時間 秒
1	19.0	35.0	3.6
2	16.0	37.7	3.9
3	21.0	38.7	4.1
4	21.1	36.5	3.5
5	22.0	37.3	4.2
6	18.2	37.4	3.7
7	17.9	38.1	4.3
8	18.4	37.6	3.8
9	16.9	38.2	3.5
10	19.1	37.8	4.3
11	17.6	36.7	3.9
12	18.6	35.9	3.8
共計	225.8	446.9	46.6
平均	20.5	40.6	2.2

備註　1. 出土距：30公尺　2. 土方：一公方
　　　3. 土質：沙土　4. 二人挖土六人抬送

每人及每排每日所作土方與出土距之關係如下圖：



以上兩種試驗，對于土工進行之計劃頗多裨益。此次以時間及個人能力之限制，祇舉行兩次，所以結果當不能認為圓滿。望諸同志能于工作時詳細試驗，將多數之紀錄，而加以平均，必可得有效之結果耳。

整理堤工幾點小方法

陳　翰

各圍排堤工完成之後，整理堤工一層，為最後工作之關鍵，其關係全部工程，極為重要。若整理不法，或忽略過去，不惟有礙觀瞻，且直接間接危及堤身之壽命。蓋此次災工原係工賑性質，本身智識既淺薄，而作業的經驗又缺乏，故已完成之堤工，非坡度大小不一，即堤身灣曲不齊，欲挽救此種之病態，惟有嚴督工人加以最後之整理。作者不才，僅憑一片熱烈共同研究之心，用敢貢獻以一月來小經驗之所得，略述幾點淺顯的整理堤工方法，希愛我之讀者，起而修正之或增補之。

（一）堤身不正，內偏外斜，形成無規則之灣曲。

補救方法：在將近完成之各排可利用排旗，（排旗釘在堤之中心綫中）在堤頂上釘一同位置之點，以得堤身之中心點，在各排後同樣釘一中心點，兩點間用繩拉之，決定各排堤之中心綫後，即用尺量堤之中心點，與堤頂外邊或內邊之距，是否為1.5m，若比1.5m大者，則須挖土，小者則須填土。後再將繩移堤頂外邊及內邊拉之，同時監工員宜自動提起鍬銑，在直綫邊一路作一記痕，然後再告訴工人裁左補右，或裁右補左之方法，並限定時間修補完成，遇堤灣曲處，雖不易求其中心綫

，應用樹披插一有規則之弧形，（即半徑等於一公里）指導工人修理之法，類同。

（二）堤頂不齊，即寬狹不一。

補救方法：堤身既糾正之後，各團應設備長 3m 之蘆草或竹竿二十根，分發各排頭，嚴令其自動限期改正，使各排之堤頂，一律各於 3m 寬度。以後監工員再分排驗察，每排最少須在不同位置檢查四次，遇不合處應嚴令排頭即時改正，以免一再延誤。

（三）堤坡大小不合於規定

補救方法：各排若尙留邊樁者，可利用同方向之兩邊樁，用繩拉一直綫，而堤底均須與此綫相吻合。否則，監工員應自動提起鍬來在綫上挖一記號綫，告訴工人塡補或挖取之。若邊樁已失去者，可用一花桿直立堤底內邊或外邊，量其花桿與中心綫之水平距離，是否合於原有斷面寬度。（可檢査測量之斷面記載薄）倘不合，則用花桿在堤邊釘立兩適合坡度點以上，作一記號，同前法用繩拉之，遇內坡有兩層坡度者，應分兩次造之。

（四）坡度伸腰或窪塘，凸凹不平。

補救方法：堤身及坡度，既糾正後，即考驗堤坡內是否可成一光平之斜面。其法可取一花桿立於堤底外邊綫或內邊綫。再用一細繩，一端懸於花桿之底部，接近於堤底綫，一端則用力拉緊，靠近堤頂內邊或外邊，若見繩上凸者，監工員須立即提起鍬來將土削平，作半公尺寬之合法坡度，嚴令工人照樣改正之。若堤坡不能與綫相平，向下凹者，監工員應同樣用鍬塡一合法之坡度，以作工人改正之模形。內坡有兩坡者，須分兩次爲之，各排最少須在不同位置，內外考驗四五次。

（五）堤頂高度不一，即高低不平。

補救方法：堤頂之不平幾爲堤工普遍之病症，有水準儀者，自應節節測之。否則，惟有用花桿或長尺每隔若干遠量一次，察其是否合於規定之中心高。去高補低，更須在遠處觀察其是否水平。完工時，堤頂高可多築一公寸，以防雨後之降落。

總之整理堤工方法，事簡而易，爲人所盡知，其關鍵全在乎管理者，能否當場指導，能否刻刻監督而定。玆再舉整理堤工時的注意點分條略述之。

（1）監工員在全團將近完工之時，比平時應特別注意，即一天到晚須長到工場，監督工人。遇應改正之處，應自動先持起鍬銑，率同工人操作之。

（2）在完工最早之一排，各種均須嚴令其合於規定，使無缺點，以作他排之模

範。

(3)在各排未相接以前，該排無論其合法與不合法，切不可將糧完全發給。蓋各排相接時多少總有一點誤差，若糧已發給，再令其修改，定感困難。

(4)遇頑皮狡猾之排頭，不願修理場工者，不必與其爭鬧，即最後一次不給其收方，或收方不發糧，此種消極之抵制，可以使其由硬變軟，由反抗進而服從命令，比之强迫責駡尚有效。

(5)將完工之排，須預先告訴全體工人，將場工修理後方可散回，否則不收方。

(6)應提倡各排自動購置細麻繩，堤脚，堤頂，堤坡，皆須用繩校準之。

(7)應告訴各排場工之好壞與名譽之關係，以引起各人之好勝心。

四月十二日寫於洛河街第六段

土工經濟問題研究　祝家棟

各項動作物時間之研究

1.宗旨：　築堤堆土工程，約有撬挖，抬送，舖勻等數項動作。數十名災工，齊集一處，各種動作人數之分配，必須適當，始可操息平均，無勞逸偏多之弊，而求最大之工作效率。是故築堤每立方公尺，各項動作究須時間若干，必須詳加試驗，庶於支配工人方面，有所依據。

2.方法：　A，佈置：　按皖淮之災工，其所用之工具，撬挖多用鍬鏉，送土均用抬筐，勻土則用鍬，鈀。由過去之經驗，每排（五十名災工）僅須二人担任勻土已足，其撬挖抬送者，有四十八人。該四十八人，可分爲六組工作。每組以二人用鍬鏉各一把担任撬挖，六人用筐担三付，担任抬送，共計八人合作，較最經濟。現亦按此分配方法，作試驗之標準。試驗時特別規定一適宜取土地點，作試驗時之土坑，以便試驗完竣後，立可計算土方確數，且試驗時，工人照常工作，並無妨礙。

B，記時　試驗時三筐同時抬送，但其來往並非同行，必有先後，故記載時間，僅擇定其中一筐，而單記該筐之各項動作之時間，而其餘二筐假定相同。已認定之一筐，於其筐繩上繫以紅爸布，以資識別。記時用停止表（Stop Watch）以一人看表，一人記錄。

3.記載：　所有撬挖，上肩，抬送，倒土，以及一切消耗等各項時間，均於試驗前準備造出空白之土工各項動作時間記載表，俾試驗時逐項記錄之。各項動作時間，與出土距離，堤身高

卑，及土質等，均有密切關係，故另記於備考欄中。

4.整理：試驗完畢後，所有記載，加以整理，而求其結果。茲將整理步驟分述如下：

A，試驗之總時間

B，試驗時間內土方總數

C，試驗時間內挖送次數（每次三筐）

D，平均每次（三筐）挖送之土方

E，平均每公方土需抬之筐數

F，平均挖送每次需要之總時間（八人合計）

G，平均每立方公尺需要之總時間（八人合計）

H，平均每人每立方公尺需要之總時間

I，各項動作需要之時間

種類 \ 需要時間	鏟挖	上肩	抬送	倒土	走回	消耗	共計
平均每次挖送							
平均每立方公尺							
平均每人每立方公尺							

J 結論：

5. 各次之試驗：

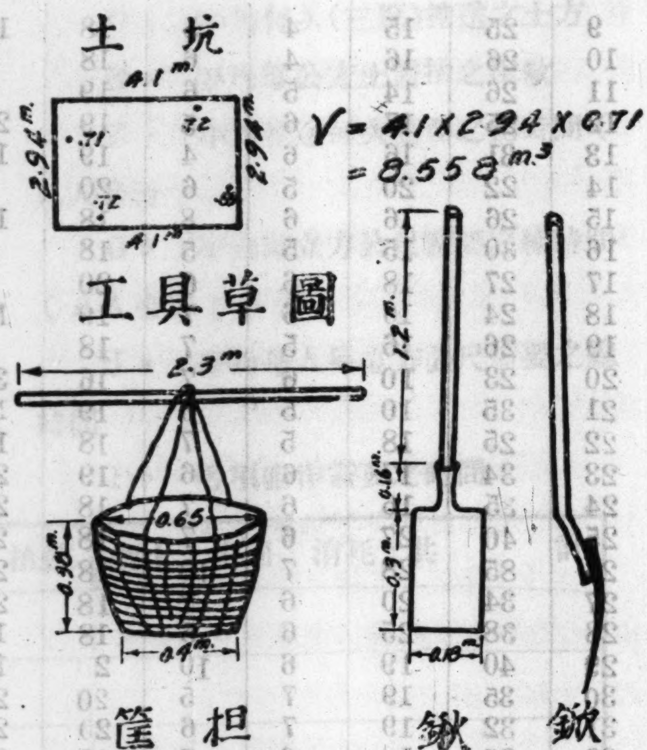
第一次試驗

土工各項動作時間記載表

抬送次第	鏟挖時間 秒	抬送時間 秒	上肩時間 秒	倒土時間 秒	走回時間 秒	消耗時間秒 抬等挖	消耗時間秒 挖等抬	共計時間 秒	附註
1	17	15	5	4	10		1	52	
2	12	15	5	4	17		2	55	
3	23	15	4	5	19		2	68	
4	20	16	5	6	18		1	66	
5	20	15	4	6	18		2	65	
6	19	16	5	5	18		1	64	
7	23	16	6	4	17		2	68	
8	24	18	5	5	18		2	72	

9	25	15	4	5	18	17		84	
10	26	16	4	6	18	5		75	以上係第一層深約 0.23m 土質沙多
11	26	14	5	6	19	6		76	
12	25	17	6	5	19	20		92	
13	31	16	6	4	19	14		90	
14	22	20	5	6	20	7		80	
15	26	16	6	8	18	17		91	
16	30	15	5	5	18	6		79	
17	27	18	6	6	20	7		84	
18	24	16	6	7	19	15		87	
19	26	16	5	7	18	8		80	
20	23	10	6	7	16	35		103	
21	35	10	5	6	19	15		100	
22	25	18	5	7	18	17		92	
23	34	17	6	6	19	27		110	
24	35	16	6	7	18	20		103	
25	40	27	6	7	18	20		108	以上係第二層深約 0.47m 土質爲黏土
26	85	28	7	10	18	20		158	
27	34	20	6	7	18	25		110	
28	38	25	6	5	18	12		104	
29	40	19	6	10	2	10		105	
30	35	19	7	5	20	23		109	
31	32	19	7	6	20	25		109	
32	35	18	6	7	18	20		104	
33	33	20	5	5	20	35		118	
34	40	18	5	5	20	30		118	
35	45	20	6	6	18	35		130	
36	33	20	6	7	18	7		91	
37	26	20	7	7	19	7		86	
38	45	20	5	7	19	15		111	
39	32	15	6	8	18	300		379	挖土者清理坑中殘土以上係第三層亦係黏土
40	34	16	6	7	18			81	
總計	1225	700	222	246	731	820	13	3957	
每次平均	30.6	17.5	5 5	6.2	18.3	20.8		98 9	

備	考
段	1
團	6
排	12
地點	渦河南堤葛家灣
堤高	0
出土距離	28m
工作性質	堆土
工具種類	鍬1鍁1,抬筐3,
土質	第1層沙多泥少第2,3層黏土
挖土人數	2
抬土人數	6
天氣狀況	晴
工作時間	上午10時至11時6分
抬送次數	40次
抬送筐數	120筐
土方總數	8.558m³
該排已往之成績	6天做2170m³
每筐重量	約300斤



第一次試驗

土工各項動作時間研究之結果

本次之試驗，係擇在第六團中成績最優之一排。(第十二排)而應試之八名災工，又均係最強壯最有力之壯丁。是故在試驗時間內所作之成績，頗足驚人。茲將試驗之結果整理如下：

A， 試驗之總時間　自上午十時至十一時六分計時六十六分鐘

B， 試驗時間土方總數　試驗停止時，量得所做之土坑爲8.558m³

C， 試驗時間內挖運次數爲四十次(每次以一筐計)

D， 平均每次(三筐)挖送之土方一爲0.214m³

E， 平均每立方公尺需抬之筐數約十五筐

F， 平均挖送每次需要之總時間(八人合作)99秒(1m39s)

G， 平均每立方公尺需要之總時間(八人合作)　462秒(7m42s)

H， 平均每人每立方公尺需要之總時間3698.4秒(1h.1m.38.4s.)

1， 各項動作需要之時間(秒)

種稱 \ 需要時間	撬挖	上肩	抬送	倒土	走回	消耗	共計
平均每次挖送	30.6	5.5	17.5	6.2	18.3	20.8	98.9
平均每立方公尺	143.2	25.9	81.8	28.7	85.4	97.3	462.3
平均每人每立方公尺	1145.6	207.2	654.4	229.6	683.2	778.4	3698.4

J結論　綜上試驗及計算之結果，而得平均每人每公方土需時3698.4秒。(即1h1m38.4s, or61m38.4s)按渦堤災工工作之時間，大都每日晨六時上工，晚六時收工，計十二小時。其間除吃飯及上下午兩次休息，以及整理工具，一切額外消耗等，估作三小時外，則每日淨工作亦有九小時。據以上結果，每人每 61m38.4s 可做土一立方公尺，則每人每日可做土8.76公方。該排五十名災工中，以二人在堤上勻土平坡，撬挖抬送以四十八人計，則該排每日可做土 420 公方，每週可做土2940公方。且本次試驗中，挖土至第二三層，均係黏土，撬挖極難，故抬送者等候撬挖者，消耗時間甚夥，苟土質不難，消耗時間減少，則其成績當更驚人也。惟本次試驗，出土堆土均係平地，出土距離亦屬適中，且應試驗者，均係年壯力强之災工，固不足以代表大多數災工之成績。惟由此足以證明各團成績最優之一排，其每週工作之土方數，恆在二千數百公方，即每人每日平均六公方以上，並非不可能之事也。今後當繼續赴各團，選擇其各種不同情形者，加以試驗，俾得較可恃之結果也。

第二次試驗

土工各項動作時間記載表

抬送次數	撬挖時間 秒	上肩時間 秒	抬送時間 秒	倒土時間 秒	走回時間 秒	消耗時間(秒) 抬等挖	消耗時間(秒) 挖等抬	共計時間 秒	附註
1	52	3	15	4	15	18		107	單鍬挖土
2	25	2	15	3	17	20		82	
3	22	2	15	3	20	22		84	
4	20	2	15	3	20	32		92	

5	20	2	15	4	18	20		79	
6	23	3	15	3	17	25		86	
7	19	2	14	3	17	22		77	
8	22	1	14	3	18	10		68	
9	23	2	15	3	17	10		70	
10	25	2	15	3	18	10		73	
11	20	2	15	3	17	16		73	
12	23	3	16	4	19	11		76	
13	20	2	15	3	22	12		74	
14	23	2	16	3	22	14		80	
15	19	2	18	3	20	10		72	
16	25	2	18	4	20	15		84	
17	19	1	17	4	20	5		66	
18	17	2	19	4	20	7		69	
19	20	1	20	4	18	8		71	
20	27	3	16	3	18	5		72	
21	20	2	14	4	17	12		69	
22	23	2	16	3	19	22		85	
23	24	2	16	3	16	4		65	
24	19	2	13	4	17	18		73	
25	20	3	14	4	17	11		69	
26	22	3	13	3	45		5	91	抬筐者走回時拔鞋
27	23	3	13	3	19	34		95	
28	25	2	15	4	20	19		85	
29	21	3	15	4	18	20		81	
30	25	2	16	3	20	12		78	
31	35	3	15	6	22	5		86	
32	23	2	18	5	21	5		74	
33	24	2	17	5	21	5		74	
34	26	2	18	6	19	300		371	挖土者清理土坑
35	45	2	15	5	20			87	

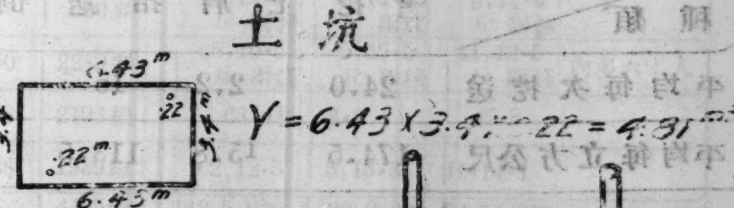
總計	839	76	546	129	684	759	5	3038	
每次平均	.24	2.2	15.6	3.7	19.5	21.8		86.8	

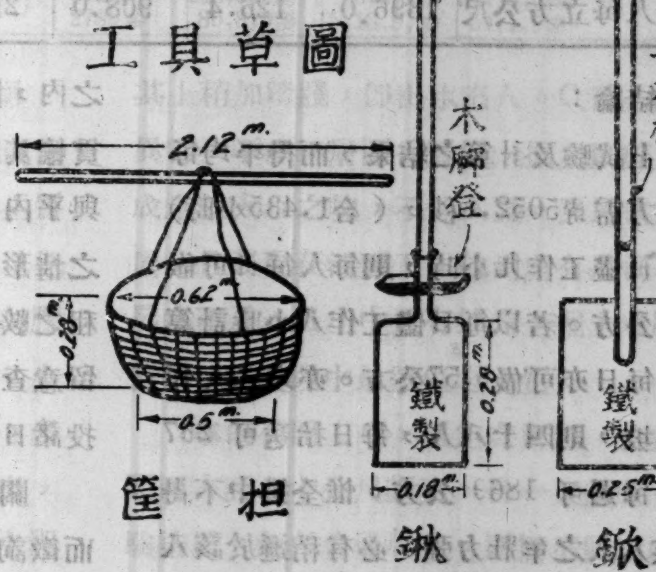
抬送次數　35次

抬送筐數　105筐

土方總數　4.81公方

備考	
段	1
團	2
排	16
地點	渦河北堤，紅廟
堤高	1.5m
出土距離	30m
工作性質	挖土與堆土
工具種類	鍬1，鍁1，抬筐3，
土質	黏土
挖土人數	2
抬土人數	6
天氣狀況	陰
工作時間	下午3時10分至4時1分計51分鐘
該排以前每週成績	889，873，1396，1291，1034°
每筐約重	200斤





土工各項動作時間研究之結果

本次之試驗，係擇第二團各排成績比較平常之一排。（第十六排）受試驗之八名災工，雖係任意指定，但亦係年壯力強者，是故成績亦頗不惡。茲將試驗結果整理如下：

A，試驗之總時間一自下午三時十分至四時一分計時五十一分鐘

B， 試驗時間內土方總數一爲4.81公方

C， 試驗時間內抬送次數一爲三十五次(每次以三筐計)

D， 平均每公方土需抬之筐數一約二十二筐

E， 平均每次(三筐)挖送之土方－0.137 公方

F， 平均每次挖送需要之總時間(八人合作)－86.8秒

G， 平均每立方公尺需要之總時間(八人合作)－631.6秒(10m31.6s)

H， 平均每人每立方公尺需要之總時間－5052.8秒(1.435小時)

I， 各項動作需要之時間(秒)

需要時間(秒) 種類	搖挖	上肩	抬送	倒土	走回	消耗	共計
平均每次挖送	24.0	2.2	15.6	3.7	19.5	21.8	86.8
平均每立方公尺	174.5	15.8	113.5	26.8	142.2	158.8	631.6
平均每人每立方公尺	1396.0	126.4	908.0	214.4	1137.6	1270.4	5052.8

J，結論：

綜上試驗及計算之結果，而得平均每人每公方需時5052.8秒，(合1.435小時)，若每日儘工作九小時，則每人每日可做工6.27公方。若以每日儘工作八小時計算，每人每日亦可做5.57公方。亦以二人作匀土平坡，則四十八人，每日抬送可 267 公方，每週可 1869 公方。惟全排中不得儘如該八人之年壯力强，必有稍遜於該八人者，且在試驗時間中，該八人復份外努力，恐平時之工作絕不能如此之緊張也。

災工每週分糧之調查 汪長沂

當吾人在巡視各排工作時，設値工人在休息之時，則隨工人席地而圍坐於土坑之內，閒談一切，或論修堤護堤之法，或貫輸其應備之常識，及當今外患之嚴重，與乎內政之設施。或反詢其種稼每年收獲之情形，與下種後培養之方法，對佃農分租之數量，與皖省災情特重之遠因，亦細留意查察。此容俟有暇時，當略行整理，投諸日刊，再就正於諸君。

關於災工每週分糧之法。當於此時，而徵詢一切，悉各排均未能按照吾人所發給之分配表而行。因工人間遇疾病，或略事休息，而已身或因覓替工之難尋，致有曠工一二日之事實。而工具購置及消耗之彌補，與乎領糧時之渡資及車費食用之抽提，不得不於分糧時提出償還。因此各排

頭及災工鑒乎上述之情形，多改每一人每一日作工而作爲單位，以提淨之賑糧，而按工分配。其計算之法，亦精密異常。而全體工人，均當場分配，致無間言，故吾人亦不能加以取締耳。

（例1段6團11排）　　災工賑糧分配調查表

次第	一週共工作數	實領糧數(麥)	合粉斤數	折耗斤數	提還工具及本週消耗		除實提領斤數	排頭實分斤數	每人每工實分斤數	每人工作七日實分斤數	附註
					提還工具	工具及渡資					
1·預糧	50	500	380				380粉	11,5·4 斤 兩錢	7,8·4 斤 兩錢	7, 8·4 斤 兩錢	
2·預糧	50	500					500麥	14,14·4 斤 兩錢	9,14·4 斤 兩錢	9,14·4 斤 兩錢	
1·收方	379·5	2400		11	70	50	2289麥	65,10·5 斤 兩錢	5,15·5 斤 兩錢	41,12·5 斤 兩錢	內多六工人
2·收方	320·5	2900	2204		60	38	2103粉	68·4粉	6·8	45·8	
3·收方	322·0	2700	2052	15	60	38	1939粉	62,12·5	5,15·3	41·14·1	
總計	1022	9000		26	190	126	4425粉 2789麥	142,5,9粉 80,8,9麥	20,0,2粉 15,13,9,麥	94,14,5粉 51,1,9麥	

北淝河之難工　　張炯

現工作已達極困難境內，挖深至河面下半公尺，已不可復做。全段中河身土質，異常複雜，膠泥淌沙黑淤散土，層見迭出，茲將各種特殊困難，分述於次。A.膠泥，乾者成塊，一掘卽碎。裝運之時，小者用木鍬，大塊則用手搬。此種情形，多在表面壤土之下。其濕者鏊易入而難出，粘鍬粘筐，爲難做之土。必鏊上略帶水潤，方易工作。惟該土層上，不能負重，人行其上，則足下陷。若能用木板鋪一走道，則不致發生若何困難矣。B.淌沙黑淤，兩種土質，常接次現出，皆含飽滿之水量。過濕則成漿成糊，稍乾則和軟如皮糖。其上稍加踏踐，卽出水陷人。C.散土堅板異常，不成平層而爲豎層，掘之則碎，咸成米粒大小之塊，不能入鏊。又以其爲豎層，且在現在河面下，故到處有泉湧出，戽水不及。且土中又有蚌殼，掘土者脚多被割，爲本段中最難做之土質。

本段初開工時，原定之計劃，由方塘順河方面寬十公尺斷面，皆一次做成。試驗結果，如在普通乾土，則無不便之處。至濕土及挖至河水面下之處，則運土方面，大感困難。良以方塘之橫斷面長及四十公尺，最短者，亦達25公尺。由老河之一邊，向堤運土，必經方塘之內。於是拖泥帶水，全塘盡成泥糊。沒踝及脛，比比皆

是。甚至過膝達股，亦所在多有。災工全副精力，半耗於此。功倍事半，無怪叫苦連天也。且運土如是，出水更難，以初時分層下挖，一遇透水土層，則全塘皆水，到處湧泉，涓涓不息，戽水之力，已不勝其勞矣。有以上種種困難，故現擬改變計劃，方塘順河方向開近河之一邊，首先挖深，達到相當深點後，逐次向後挖掘。每日于收工時將靠河之小埂除去。第二日則預留小埂以便隔水，一面戽水，一面工作。再將全排工人分作兩部，一部分作乾土，一部分做濕土。兩部工人輪替工作，以均勞逸。

因難工給麥無一定標準，故現指定四，五，六各團監工員，於每團中抽出一排以作試驗。舉凡一切工作休息時間，均令副監工一人記載。按照擬定工作方式，連做三日，以考查工作之能力。然後按每人每日五斤爲每公方給麥之標準。

所用工具均有改良之必要，蓋膠泥沙淤皆可用筐担或筐架運土。但若遇漿泥及散土，用筐則糊塗滿筐，倒卸不脫。用框架則隨處流漏，所運無幾。故咸以爲必須用改桶戽之類，方可免此困難。惟此項籌備，所費不貲，恐工人尚無此能力，以事置備。且方塘中有時淤泥下陷，有時泥淖滿坑，非用墊板或搭架，不能減少耗力。墊板及搭板可用三支圓木，拼成一塊，每排至少須木六根，全段二百二十排計之，一共需木一千三百二十根矣。

工作時間的經濟譚 陳銘勳

皖淮工賑，經工程師具體設計，已屬縝密而周到，精確之至，固無待述，以個人經驗所得，工作進行順利，實經濟時間的結果。有可抽象言之者，例如築隄工作，在測量將竣，災工花名册，尚未繳齊之時。監工員不以工作尚未開始，守株坐耗，即利用時間，先行擘劃，測定土坑，安插排旗，藉免臨時匆忙，顧此失彼。並將該團應用物俱，請領完備，「工欲善其事，必先利其器，」措置裕如，直至各排開工，按步就班，一件不少，一事不差，好似萬花齊放，不斁句鐘，也就邪許之聲浪衝動耳鼓於不絕。

災工的工作，前經各段諸同志，以時計研究，都有準確的分秒差率。惟當監工員實地研究時，災工們腦筋簡單，興奮一時，以爲得什麼獎勵似的，比至筋衰力竭，休息時間，縱超過於平素，何能回復圓滿精神，遞嬗到互相觀望，工作雖不廢弛，鬆懈的態度無時不有發露之可能，同時所得賑糧，亦感不足，與時間上遂發生不經濟之關係。玆限定工人以三八制，養成永久耐勞性，在工作上愉快何似，成績亦

自可觀。工人勞逸平均，我們計算亦得其平，此爲經濟時間之良好效能。

監工員收方至數次時，對於土坑收訖與否，每至坑邊，多方探詢，將信將疑，東張西望，殊傷腦筋，尤難回憶。此不如訂一紙簿，將各排分二十頁，每排一頁，內繪某坑在排之某方位置，附以號碼，於收訖坑內，亦留號碼。收方時，翻出某排某頁，當即對照，按圖索驥，瞭如指掌。並於圖中註明坑度之長寬深等，如此歸算既便，新舊土坑，錙銖不爽，將來完工後，亦易於統計，時間之經濟實多。

計算土方的監工員，對於數學，都是精詳確切，百不一誤，其應注意的，爲時間而已。百忙中難免筆下差池，稍覺訛謬，反復乘除，久之腦筋昏暈，痛苦亦烈，幾費躊躇。現則每團既有兩監工，一以珠算，一以筆算，互相核對，縱收算二十餘坑，至多亦僅需時一百二十分而竣事。

至於塡列表册，於土方計核確實後，當即塡就發糧憑單監工報告麥子分配等表册，未可因循疏忽，恐有他事發生，應接不暇，致此項表册受躭擱遺忘之害。甚至段工程師一來催索，手忙脚亂，馬馬虎虎，呈奉上去，稍有出入，轉發回來，又費二次手續，庸人自擾，煞費時間，他項工作，隨生影響，精神上遂不得爽豁。

各方的應付，是恩威並用，貴得其宜。對於不可解決的事體，自應靜候段工程師的裁核。至於些微事故，如地方請求，災工糾紛等，就用靈敏手腕，清新腦筋，立剖癥結，避免一切衝突，打破重重障礙，未便推諉，以至僨事，而延宕時間。隨時隨地，都抱一個負全區隄工責任的決心，經過他段他團工作地點，災工請求指導，地方前來問難，除各有系統外，亦可代爲答覆解釋，爲工作上求互相扶助的利益，免得坡度不對，隄土失當，斷無以不管爲辭，而等於藩溷經倭奴侵擾，猶說未到我之汛地，漠焉無關，爲不經濟時間之論調。本段隄綫與住在地，距離寫遠，工作時間，因往返就食，不無妨礙之處。段工程師爲經濟時間起見，遂命廚役將往日之午晚正餐，改爲早晚，以便飽腹而出，利於工作，卽經濟時間之一斑。所以時間的經濟，換言之，就是工作的順利。我們許多工作上的時間，總求其經濟爲要。聊抒管見，藉博一粲。

四月三十日寫於八段事務所

浚河施工之探討　葉聿琛

1. 緒言

客歲江河泛濫，洪水爲災。受害面積，達千萬方里，災民至幾千萬人。社會經濟淪於萬刼不復，人民財產損失淨盡。僅

就皖北懷遠鳳陽兩邑而論，依最近數月調查所得，計房屋淹倒者，達百分之八十，牲畜淹斃者，百之六十，農產物全數損失。是有三四百畝田地之家，尚需變賣物產以糊口。中下之戶，則挖掘草根以果腹。少壯散之四方，老弱轉乎溝壑，蕉荷遍野，十室九空，種種慘狀，言之痛心。是若不圖補救，不特社會危機四伏，即國本亦難固定。補救之方，厥惟修治水道，纔能消除禍根也。

治水之道有二，曰防，曰治。防則修築長堤，以禦洪水。治則疏浚河道，以利水流。至於應採何種方法，則均視當地情形而斷。其築束堤丁壩，利用急流而浚深淤塞，用機械及人工挖掘而疏浚河道者，皆由工程學者，預先考察，估計何者爲宜與經濟而取決之。此次利用災工以疏浚北淝河者，即其例也。蓋淝河流域，橫貫蒙城懷遠靈壁鳳陽四縣。近百年來，因河道淤塞，沿河居民，受害殊深。工賑局有鑒及此，特計劃分段疏浚。開工迄今，兩週於茲，現以應工賑三日刊之徵求稿件，爰將兩週來個人考察所及，縷述一二，獻於讀者諸君。惟倉卒成章，舛錯必多，尚望指教爲感。

2.工人性質之考察

淝河流域，連年因受洪水之害，地方經濟凋零，教育落後，人民智識淺陋，是在此間工作人員，與鄉民談話，均感缺乏材料。依最近數月來觀察所得，鄉民所最歡迎談論者，惟當地之風俗習慣。是在此地工作，首先須調查工人住在地風俗習慣。然後視其智識程度而分別談話性質與之談論，藉作聯絡。且可就談話時，注意其舉止出詞，而推測其性質。

工人之性質，大約可分爲忠厚，活潑，戇直，頑皮，怠惰，五種。忠厚，活潑，均屬良好工人。頑皮者，則每挑撥戇直者，而紛擾工場。怠惰者，則屬附和之類。是工場秩序如何，每視工人之性質如何而定。玆將懷遠鳳陽兩邑工人性質（各以五千人統計）列表於后。

懷遠鳳陽兩邑工人性質比較表

性質 地名	忠厚	活潑	戇直	頑皮	怠惰
懷　遠	40%	10%	20%	5%	25%
鳳　陽	25%	20%	13%	17%	25%

觀上表可知鳳陽工人比懷遠工人難於應付也。

3.土質之探察

A.地層之研究：北淝河爲淤積層，土質大約可分爲河土，膠土，淌沙，黑淤，黑沙土，死土，六種。普通在二公尺以下，則爲黑沙土。該土爲最難挖土質，含有

多量沙，貝殼，及少量膠土，堅硬非常，想係舊河底。據土人稱，從前洪淝沙三河河面相若，雖係傳聞，難以證實，然考據地層而測，可斷定現在河面比以前縮小多多矣。茲將淝河土質列后。

沫河口至宋家崗各層土質表（每圖長距一公里）

	第一圖	第二圖	第三圖	第四圖	第五圖	第六圖	第七圖	第八圖	第九圖	第十圖
第一層	沙土	沙土	沙土	膠土	膠土	膠土	膠土	膠土	膠土	膠土
第二層	膠土	膠土	膠土	黑沙土	黑沙土	黑沙土	黑沙土	黑沙土	黑沙土	黑沙土
第三層	淌沙	淌沙	淌沙	死土	死土	死土	死土	死土	死土	死土
第四層	黑淤	黑淤	黑淤							
第五層	黑沙土	黑沙土	黑沙土							
第六層	死土	死土	死土							

各層土質之厚薄表（表內所載數字以公尺為單位）

	第一圖	第二圖	第三圖	第四圖	第五圖	第六圖	第七圖	第八圖	第九圖	第十圖
沙土	1.8	1.2	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
膠土	0.7	1.0	1.4	1.7	1.8	1.5	1.5	1.4	1.5	1.2
淌沙	1.3	0.8	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
黑淤	0.3	0.5	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
黑沙土	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.2
死土	0.6	0.4	0.5	1.2	1.1	1.4	1.4	1.3	1.2	0.9

B.各種土質之狀態

甲，沙土—在地面者，含沙多，不易蓄水，粘性少，易於挖掘。

乙，膠土—在地面者水分蒸發後，則成柱形塊，挖掘時不能附着於鍬，故工人常用手搬土置筐內。在下層，或在地面含多量水分者，富粘性，不易挖掘，且粘筐粘鍬。

丙，淌沙—在下層介於膠土間，含水之

沙土，含水量多時，質似豆腐，挖掘尚不甚難，惟抬土者，因其易蹋陷，甚感困難。

丁，黑淤－是層常發現於濕膠土之下，黑沙土之上。含水多者，則成漿。含水較少者，雖能固粘一起，但光滑異常。挖掘時須用弧形鍬，纔能使土附着於鍬，用普通平面形鍬，甚難持放筐內。

戊，黑沙土－爲最難挖土，色深黑，含沙及貝殼漸多，故甚堅硬。挖掘旣難，而持起時又粉碎未能成塊。

己，死土－爲挖河最下層土，色黃，土失粘性，堅硬如黑沙土，挖掘後均粉碎成細塊。

C.各種土質挖掘時間之比較：各種土質不同，所須挖掘時間，自亦不同。以下所列表格，係近日考查所得，特舉之於后。

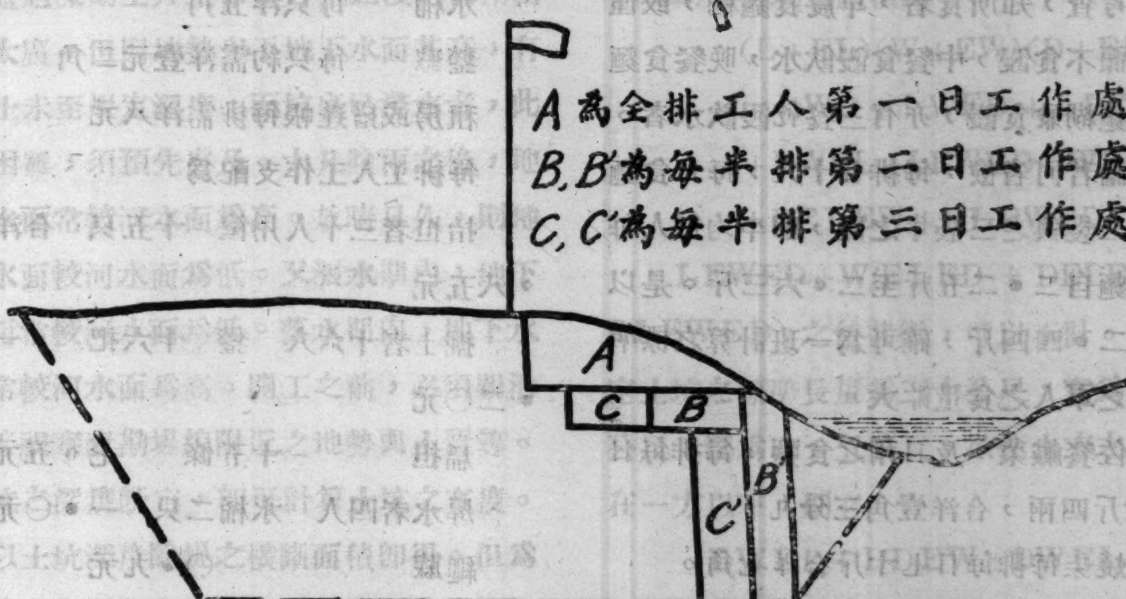
每人對於各種土質工作能力考查表（兩把鍬三支筐共八人工作）

土　類	考查地點	距地面深公尺	每公方所需之時間			八人每小時工作方數	每人每日工作量（公方）
			挖抬倒	挖土	倒土		
沙　土	第一閘	0.5	15'24''	9'8''	2'27''	3.8	3.47
乾膠土	第六閘	0.7	28'36''	20'32''	5'41''	2.1	1.87
濕膠土	第九閘	1.0	43'48''	13'12''	6'52''	1.37	1.22
淌　沙	第二閘	2.2	30'9''	18'00''	6'45''	1.99	1.77
黑　淤	第二閘	2.5	27'46''	19'57''	5'23''	2.17	1.93
黑沙土	第五閘	1.8	56'45''	50'28''	15'5''	1.05	0.93
死　土	第五閘	2.05	53'57''	49'12''	14'48''	1.10	0.97

以上挖土，倒土均係距離七十公尺，堤高度零時，所試驗結果。表中所載，挖土，倒土，抬土，三項，其餘各項以與土質無甚關係故略之。

4.取土及排水之方法：取土方法，則均視工人工作利便而定。普通開土坑以寬大爲宜，使工人不致擁擠。但此次挖河，因土質關係，則稍有變更。淝河之黑沙土層，因含沙及貝殼多，浸水甚易，是挖至該層時，卽發生無數濆水泉，若土坑面積有六百平方公尺，每小時浸入水量有四萬八千立特。淝河隣近居民，又無水車，故排水甚感困難，刻下所用戽水者，均係白鐵或木製水桶，每桶排水容量，平均僅有

八立特，若用二個水桶，每小時僅能排水一千一百五十二立特。排水既不易，工作亦因之阻礙，故目前所研究目標，乃以如何減少水量而定。現既無抽水機排洩水量，故不得不更改取土方法，最近試驗較爲適當者，則沿河開一長方形小溝，式如下。



似此開法，對工人工作既無擁擠之病，且土坑亦因面積縮小，而減少水量，易於排洩。至溝之長寬，則視工人工作能力如何，及土質如何而定。最要者，所開溝應計算工人在一日內，能挖至應挖深度，並將所開溝內應挖之土取完，至次日無論進入水量多寡，可置之不理，如是按日次第做去，不特工人可減少若干困苦，而工作亦覺得利便多多。

5.結論

挖河施工，較諸築堤，實困難多多。蓋築堤取土困難，可設法他處取土。而挖河則因有固定之寬度深度，且地下工程往往發生意外困難。如近日來隔日下雨，河水暴漲，在在足以艱險阻礙工程之進行，是又須顧慮及之。總之管理是項工程者，當勞思竭慮，於困難未發生之前，如何預防。困難已發生之後，如何補救之。必如此，方能克底於成也。

工人食用消費之調查　程鵬

民工最大之消費爲伙食，其次工具及零用等項，今就考查所得，分別述之於

次。

通常勞動者之食量，多寡相差甚大。在軍隊中每兵每餐平均食米十二兩，日三餐，共二斤四兩。今此處工人多麵食，經屢次考查，知所食者，早晨食麵糊，或僅食麵而不食饅，中餐食饅飲水，晚餐食麵條或麵糊兼食饅，亦有三餐乾饅飲水者。但無論若何省儉，每排五十人，每日食麵皆在三袋與之三袋半之間，即平均每人每日食麵自二•二五斤至二•六三斤。是以每日二•四四斤，確可為一班計算之標準，較之軍人之食量略大。

佐餐鹹菜，及日用之食鹽，每排每日需壹斤四兩，合洋壹角三分九。

燒柴每排每日七十斤合洋七角。

燈油煙草等零用每人三十文。

以上麵粉食鹽燒柴燈油另用，每人所需，合計按麥糧市價每百斤六元二角五分折合為麥，數目於下。

麵粉合麥　　三•二五斤

食鹽燒柴及零用合麥〇•二七斤

兩共合麥　　三•五二斤

此為工人每人日常生活所必需之數，每排每周共需一二六〇斤。其他共同之消費，如工具租房或搭蓬等，若全數新購，則所費甚鉅，僅能將就湊用，稍事添製，今且計列於下。

筐或木架每只洋二角五分至三角三分以二角九分計

繩索	每筐用約洋六分
扁担	每條洋五角
水桶	每只洋五角
鋬鍬	每只約需洋壹元二角

租房或搭蓬帳每排需洋八元

每排工人工作支配為

擡担者三十人用筐　十五只　合洋五•八五元

掘土者十六人　鋬　十六把　一九•二〇元

扁担	十五條	七•五元
戽水者四人	水桶二只	一•〇元
繩蔴		〇•九元

以上其購置費需洋三四•四五，租房搭蓬不與焉。筐架繩索扁担等最易損壞，每周須添補二分之一，鋬鍬則多為自備，租房分次付出，作為每周二元，故每週消耗及租房共需洋九元六角二分五，合麥一五四斤。

總上食用消費兩項，每排每周共用麥一四一四斤，是知每排每周必得一千五百斤方足食用也。

土坑大小之預定及土方計算之研究

孫士熊

挖土築堤，其運土距離以近爲尙。故土坑之長，恆與堤長相等。土坑深度，除取土地點面積狹隘，取土不得不深外，其深度以一、二公尺至一、五公尺爲最適當。蓋過深則工人工作費力，過淺則佔用田畝太廣。但因地勢卑下地下水面甚高，有取土未至規定深度，而坑底已浸水者，此類困難，須預先慮及。大凡陰雨之後，地下水面常較河水面爲高。放晴日久，則地下水面較河水面爲低。又漲水期內，地下水面常較河水面爲低。落水期內，地下水面常較河水面爲高。開工之前，必須親沿堤線視察查勘堤線附近之地勢與土質等。土坑之深度既定，卽可計算土坑之寬度。法以土坑深度除堤之橫斷面積卽得。但爲土坑之中須留土埂樣墩碼頭等，故土坑寬度，須較計算所得者加百分之十。如堤之橫斷面積爲三十平方公尺，土坑深度規定爲一、五公尺，則土坑寬度應爲二十公尺，再加百分之十爲二十二公尺是也。土坑長度，依工人每週所能出土之公方數而定。此與土質有關，黏土每人每日平均約可出土二方半，沙土每人每日約可出土四方，今以每人每日出土三方計，則五十人七天可出土一千零五十方。如土坑深一公尺。寬二十二公尺，則土坑之應爲三十二公尺是也。

今既規定土方，僅計正數，不滿一方者，四捨五入，則丈量土坑之長寬深，亦須決定，其應有之精密程度。設土坑之長爲L，寬爲W，深爲D，其含有之舛差爲EL，EW，ED，則土坑之體積爲，

$$(L+EL)(W+EW)(D+ED)$$
$$=LWD+LWED+LDEW$$
$$+DWEL+LEWED+WELED$$
$$+DELEW+ELEWED$$

LEWED＋WELED＋DELEW＋ELEWED 之值甚微，可以不計。再假定土坑之標準長度爲三十公尺，寬爲二十公尺，深爲一、五公尺，欲使土方之舛差在一方以下，則必

$$LWED+LDEW+DWEL<1$$
$$30\times20\ ED+30\times1.5\ EW+20\times1.5\ EL<1$$

再假定 $30\times20\ ED=30\times1.5\ EW=20\times1.5\ EL$ 則

$$30\times20\ ED<\frac{1}{3},\ 30\times1.5\ EW<\frac{1}{3},\ 20\times1.5\ EL<\frac{1}{3}$$

$$\therefore\ ED>\frac{1}{3}\times\frac{1}{30\times20}=\frac{1}{1800},$$

$$Ew<\frac{1}{3}\times\frac{1}{30\times1.5}=\frac{1}{135},\ EL<\frac{1}{3}\times\frac{1}{20\times1.5}=\frac{1}{90}$$

故土坑之長與寬，須量至公寸，其平均數算至公分。深度須量至公分，平均數算至公厘。

面積與體積算至小數，一位已足，不必逐位算出，以省腦力與時間。今將計算法舉例如下：

設土坑長31.24m．寬19.87m．深1.476m則其土方為

$$
\begin{array}{r}
31.24 \\
\times\ 19.87 \\
\hline
312.4(10\times31.24) \\
281.1(\ 9\times31.2) \\
24.9(0.8\times31.0) \\
2.2(0.07\times3.00) \\
\hline
620.6\text{m}^2
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{r}
620.6 \\
\times\ 1.476 \\
\hline
620.6(1\times620.6) \\
248.2(0.4\times620.0) \\
43.4(0.07\times620.0) \\
3.7(0.006\times600.0) \\
\hline
915.9\text{m}^3
\end{array}
$$

又設土坑長 29.74m．寬 8.43m 深0.732m 則其土方為

$$
\begin{array}{r}
29.74 \\
\times\ 8.43 \\
\hline
237.9 \\
11.9 \\
.8 \\
\hline
250.6\text{m}^2
\end{array}
\qquad
\begin{array}{r}
250.6 \\
\times\ .732 \\
\hline
175.4 \\
7.5 \\
.5 \\
\hline
183.4\text{m}^3
\end{array}
$$

開方收方之商榷　　王德顯

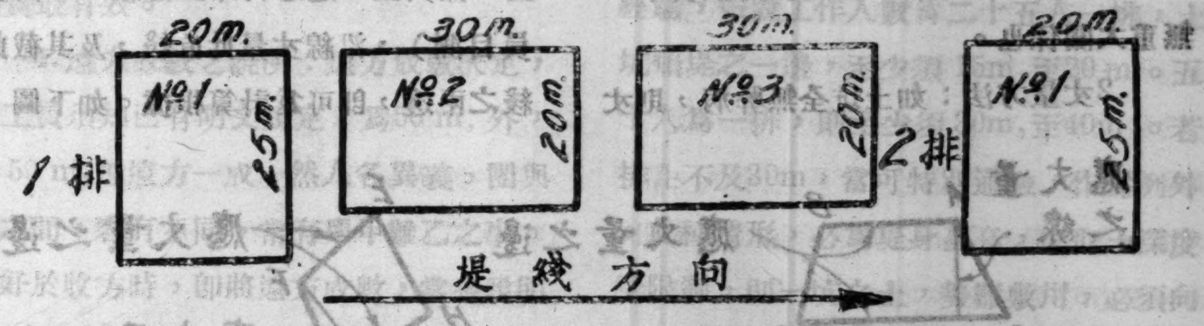
除指導災工堆築堤身外，監工人員最重要之工作，無過於開方及收方。蓋開方若無一定規定，必致淩亂無章，難於記憶與稽考，致發生收重方之弊。排距若長，土坑究為某排所屬，亦頗不易清晰，與災工以矇騙矇哄機會。而收方一事，較開方尤為重要，亦較開方尤為困難，如不得其法，則浮方之數量非小，未免不合於工業經濟原則。作者經過長期之監工，與短時之抽查工作，敢就個人經驗所及，公之於衆，或亦可以為他山之助耳。

A開方方法：一堤綫經過之地帶，千變萬化，或為平原，或為高岡，地形極不一致。或可深掘，或為曲綫，排距亦或長或短，取土範圍又受相當限制。求一因地制宜之開方方法，雖不容易，然重要之開方原則，不難預定也。茲分別述之於下。

1.以估計之各排土方數量，作為標準，於無遠方之可能範圍內，決定土坑之長，闊，深，土坑之數目，土埂之寬度，（如係沙壤，土埂寬至少須有一米，以防災工由甲坑取土傾入乙坑之土埂下，再將土埂毀圮，為抵賴口實之弊。）及土坑之大概佈置情形。

2.除各排之開首土坑外，（理由見後）每排土坑之兩平行邊，須約略平行於堤綫，并同時能成直綫。如遇曲堤，土坑佈置，亦須大約與堤綫之灣曲度相若。

3.各排依序之最先一方，須具異種形狀。兩平行堤綫之邊，祇有一邊能與其他土坑之同邊在同一直綫上，以便辨認。而此排土坑號數，即以此爲首，雖無負責人到場，段中即可暗中抽查，嚴絕弊竇。例如下圖：



4.如排距短，取土深度又受事實限制，則開方須由遠而近。一方面災工工作，漸近漸興奮，一方面可免坑中塡路，與路上拋土之弊。

5.沿舊堤一帶，常有溝形地，開方時最宜避免，使災工無造假方之機會。如萬不獲已，則對所畀土坑附近之地形，須審視周詳，略加記載，庶災工無所施其巧。

6.平坦地及Uniform Slop地帶，可不留土墩。如遇地形變化太劇，須指定土墩地點，爲他日收方之用。（土坑近邊距堤跟之距離，監工須知有明文規定不贅。）附註：友人雷君振中，對於開方方法，有整個與詳細之研究，曾觀初稿，驚爲緻密，作者所及，僅皮毛耳。

B收方方法：一土坑之精確體積，須用積分式，方可求得。式如下：V＝ASdL但事實方面，不需如此精確，同時亦不容易做到，求其比較精確即可耳。雖然土坑形狀，常因地形之變異，與狡猾災工之故意作弄，極不規則。而收方工具與氣候，亦在在皆有密切關係，即此比較精確數量，亦不容得。此外更有排頭災工之爭長鬪深，與夫包邊，加帽，鼓心，歪角，傾邊種種惡習，收方之難，於此可見矣。然惟其難也，吾人不可不思有以制之之法，茲試分别述之。

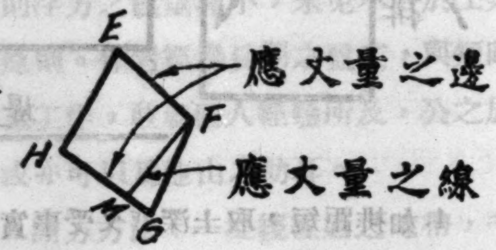
1.收方工具之選擇：收方工具，爲收方最重要之件。度長短，則繩尺不如標桿，（計長5m.）因繩尺伸縮太大，雖常校對，亦不免差誤，標桿伸縮小，且見信於災工，此其優越之點也。但用標桿當預備鐵針十根，以記桿數，庶免記憶訛錯之病，測深一事，於可能情形下，（如土坑內

無水之障礙等等）以量土坑之斷面高度，當爲精確，同時可袪土坑鼓心與傾邊之弊。其斷面繩可用2mm. 直徑之小麻繩即可，以此量深，雖不無Sag ，但爲數實小，無重大關係也。

.2丈量方法：如土坑全無弊病，則丈量容易，如稍有弊端，如傾邊，歪角種種，用標桿丈量，祇可量土坑之底，此點實應特別注意。如爲菱形或梯形，可於坑底畫一某角至對邊之約略垂直綫，（由監工員目測），沿線丈量此直綫，及其截此直綫之兩邊，即可爲計算根據。如下圖：



梯形面積，A＝½（AB＋CD）AM,



菱形面積，A＝½（EF＋GH）FM,

（上爲菱形及梯形土坑底之平面圖）

土坑之地形，如有兩對邊有變異，另兩對邊則無，則斷面繩應沿有變異之兩對邊放置，以便量深，其他兩對邊可置之不量。如地形變異太劇，則須量土墩之高爲算方根據。

3.眞假之辨認：沙土地帶，狡滑災工，常有做假方之弊，以其辨認不易故也。然做假方之由來，則在於地形之變異，故眞僞之辨認，亦可依此而決。玆分條述之如下。

a.地勢之審察。做假之範圍有限，天然地勢，不能全部泯滅，詳細審察土坑周圍之地勢，眞僞即可得其大略。

b.地層之考驗。淤沙之地，層次井然，災工做假，顧慮不周，必未與原有地層符合，就此亦可略得眞相。

c.生植物之證明。如土坑邊際發現靑苔或裂痕中露出他種生植物，亦可爲假方之證。

d.垂直裂痕之現露。土坑四邊，非至崩潰時候，不易有垂直裂痕，如現此種狀況，亦可證其作弊。

e.塊狀土之驗視。若懷疑某方非眞，可用鍬將土坑邊際之土掘開查驗，如露塊狀之土，即爲僞做無疑。

f.密度（Density）之試驗。其法用

竹尺或木桿於可疑之處，用力插入，再插眞處，驗其插入深淺，而鬆密以知。大抵假土極鬆，老土多緊，眞僞之辨瞭然，此法實最有效。

4.遠方成數之說明：遠方成數決定，監工員須知已有明文規定，爲50 m，外，每 50 m，加遠方一成。然人各異義，圍與圍之間，容有不同，常有舉甲難乙之事。最好於收方時，即將遠方成數，當衆說明。而成數之計算，可用比例式，有1m. 即加1m. 之遠方，災工自然帖服，不問其餘矣。

附註：築堤及頂之際，堤高方深，同時更需修坡，災工常有怨言，普通高低距相當於平面距之10倍，併入遠方計算，不識能適用否也。

開方收方譚　王德顯

欲求工場之佈置適宜，與工作之便利，首要之事，厥惟開方。作者於開方收方之商榷一文中，業已述其大要，茲再述論之。吾人當開方前已知之件爲，1.估計土方，2.排距，3.工作人數。就此三已知件，吾人略可決定土坑之長，闊，深及需要之土坑數目。但堤線曲直不一，地形亦變化無常，掘取深度，復受相當限制。故除上列三條外，尙須受以下三條限制，1.堤綫曲度，2.地形，3.掘取深度。此外限制，監工須知已有明文規定，茲述之如下：1.土坑近邊距堤跟至少10m，2.儘量在堤外取土。據友人雷君振中之考察，與個人之經驗，假設工作人數爲二十五人一排，土坑順堤之一邊，至少須 15m，至20 m。五十人爲一排，則至少須 30m，至40m。若排距不及30m，當可特別通融，作爲例外。此種情形，必爲堤身甚高，倘取土深度受限制，則一坑之土，勢難敷用，必須向外開拓，方能夠用。然據個人已往之經驗，土方之開取，須由遠而近，方可杜下列數弊，1.無坑中塡路之事，2.減少拋棄土量，3.無由遠坑傾土近坑之舉，同時可增加工人之工作興趣。

除特種情形之外，吾人假言取土地點全在堤外。當然，如堤內爲荒蕪之地，未加墾殖，固不妨在堤內取土，以減省遠方。設堤綫向內灣曲，取土地帶，愈遠愈寬，對於開方，不生影響。設堤綫向外灣曲，取土地帶，愈遠愈狹，開方即發生問題。如取土深度無限制，此種困難，容易解決。如取土深度受限制，則在堤線曲度之中央一排或多排，必在堤外堤內，兩方開方，足以濟其窮。

復次地形與開方，亦有密切關係，如係平坦地，當無問題。如爲傾斜地，則開方之前，對於土坑附近之地形，須有詳細

之考察，與適當之記載，以防工人作弊。（沙土尤須特別注意）因其傾斜極爲均勻，坑內可不必留存土墩。如爲波狀地，其情形較傾斜地尤爲複雜。除上述應注意之事項外，同時更須指定土墩，幷決定土墩之約略位置，爲收方時之參照。如新堤係騎跨舊堤之上，舊堤之外，類須水溝一道，爲土人築堤，取土之坑，兩端高而中央低，開方時須越過水溝，不宜在此取土。蓋一則距堤甚近，危及堤基。一則與工人以作弊造假之機會，結果至不佳也。

復次掘取深度，亦爲開方時所必知之件。蓋每坑場，須受下列三種限制。

1.各坑長度（假設土坑順堤之邊謂之長，）之總和加土埂寬度之總和，須約略等於排距。

2.各坑之闊度（假設土坑丁堤之邊謂之闊）須便於土人工作及收方之便利，以15m，至20 m 爲適宜。過闊，則工人於一星期內，難於齊方。（工人稱，方已做好者，謂之齊方）用漸面繩法收方，亦覺Sag太大，爲工人所不滿，蓋吾人稔知Sag有關於W，L，T（W＝繩重，L＝繩長，T＝拉力），就中以L與Sag之關係，尤有重要，更有進者，吾人開方時，須於無遠方之可能取土範圍內，儘量開取，以減少築堤經費。

3.各坑深度，乘各坑面積，所得體積之總和，須約略等於估計土方。取土深度小，土坑數目，勢必增多，取土深度大，土坑數目，勢必減少。土坑多，一列不足，必須繼以二列，或多列。其土坑號碼之編定，可分A，B，C，D …………等列。A－NO1. A－NO2. A－No3.……B－No1. B－No3.…………等坑，亦頗明晰便利。

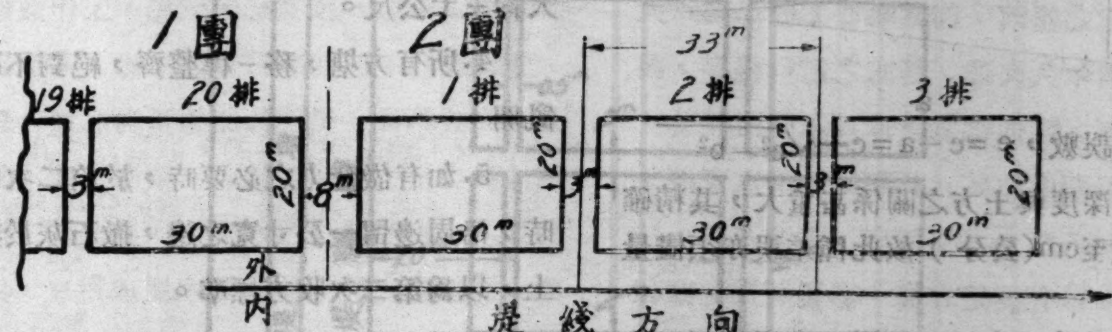
開方時尚有他種事項，應爲吾人注意者，爲交通孔道之保留，池沼溪流之越過。土坑傍近池沼溪流，往往發生工人就近傾土入水之弊。吾人於開方時，當曉諭排頭與工，某坑之土，應完成土堤若干米，使存畏懼之心，同時可藉以稽考有無上述之弊端。更有一事，尙須爲吾人注意者，卽圍與圍，排與排之標識是。蓋排距過長，土坑必多，頗難辨認，非有相當標識，必蹈收重方與假方之弊。而標識之寄託有二。

1.以土埂之寬度辨認，——例如，圍與圍相隣之土埂規定爲6－8m。排與排相隣之土埂規定爲2－3m。坑與坑相隣之土埂規定爲0.5－1m，（沙土至少非 1m，不可，因其容易崩毀也）。

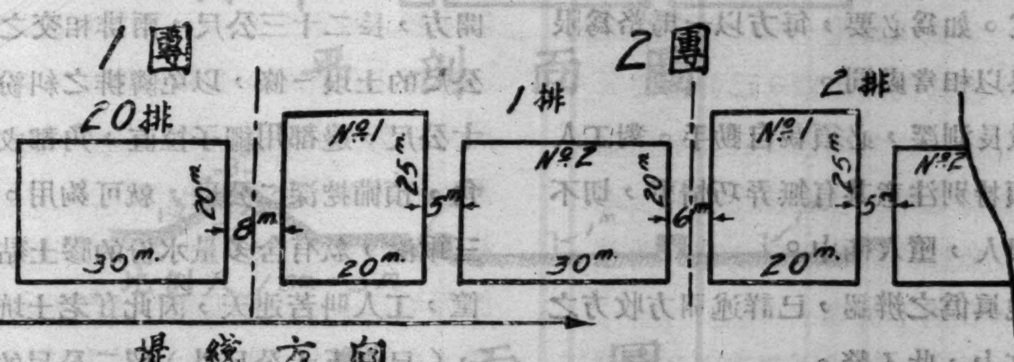
以土埂之寬度爲辨認圍排坑之基準，

於排距短促時適用，如下圖。

附註：交通孔道，另行規定。



2.以每排最先一方之長闊，略具異式，以資識別。而圍與圍之間，仍用土埂分別。排距延長時適用之。如下圖。



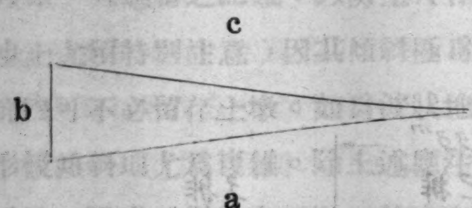
首先一方，參上齊下，或參下齊上，須視取土範圍之大小決定。如需向外開拓，則以參下齊上為佳，否則反之。而參出之長短，以一排距顯然為度，由2m,至5m, 即可。首先一方，順堤之邊，取其等於其餘之方丁堤之邊，丁堤之邊，長短可以隨意伸縮，但須大於20m,（即其餘各方之丁堤邊）以資識別。

如此分劃，界限釐然，上述之弊，或可倖免。然野外工作當有事實上之困難，但其大要亦能受此種規定也。

此外尚有關於收方者數事，貢之同仁。

1.量取深度，須得其垂直距，不可沿坑邊丈量。蓋工人狡詐，坑邊多傾斜，若傾斜度大，垂直距與傾斜距比較數量，必有可觀。其差誤之數，可用以下公式求得

之。



差誤數，$e=c-a=c-\sqrt{c^2-b^2}$

因深度與土方之關係甚重大，其精確度須量至cm(公分)故此種差誤亦須儘量免除。

2.祛除方內鼓心，似宜採用斷面繩收方法，使工人無投機取巧之妄想。

3.舖設馬路，須視地形之需要與否，以爲決定。如爲必要，每方以一馬路爲限，否則與以相當處罰。

4.量長測深，必須親自動手。對工人排頭，須特別注意其有無弄巧情事，切不可利器與人，墮人術中。

其他眞僞之辨認，已詳述開方收方之商榷一文中，此不贅。

開方收方之規定和經過

王皓雲

做土工最要緊的事，是防備工人做假舞弊，如戴帽，包邊，斜角，鼓肚，種種弊竇，雖可一望而知，拒絕收量，但事到臨頭，總不免麻煩，故須預先設法，免除工人做假之機會。本段在未開工之先，即規定五條法規，使監工嚴格的遵守。

1.方塘最近之邊，距堤脚二十公尺。

2.方塘之長，較排長短二公尺。

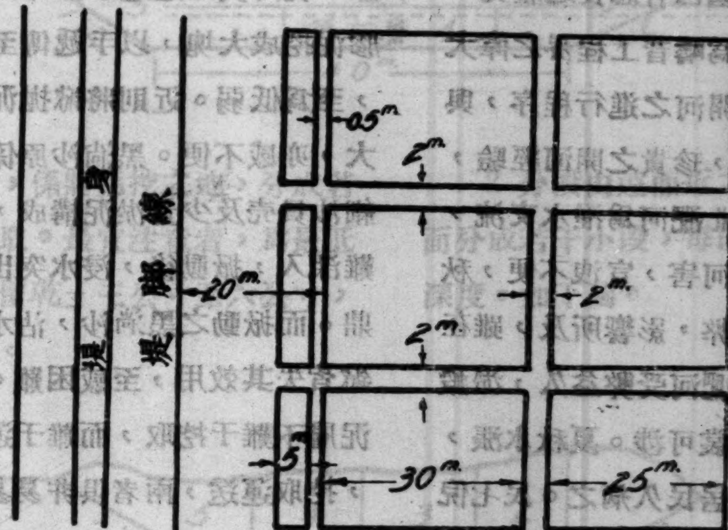
3.方塘之寬，以堤身需土多寡而定，大約三十公尺。

4.所有方塘，務一律整齊，絕對不准亂開。

5.如有做套方之必要時，於第二次做時，沿周邊留一公寸寬之邊，撒石灰於其上，以爲第二次收方標準。

這樣一來，工人是不能作假了，方塘也挖得整齊了，每排距雖不等，大概都在二十五公尺左右，照規定離堤脚二十公尺開方，長二十三公尺，兩排相交之處留二公尺的土埂一條，以免鄰排之糾紛，闊三十公尺，邊都用繩子拉直，角都成正交直角，預備挖深二公尺，就可夠用。誰知挖三鍬深，就有含多量水份的膠土黏鍬又黏筐，工人叫苦連天，因此在老土坑的前面，(已在五十公尺外)留二公尺的土埂，長還仍舊，深和老土坑同闊爲二十五公尺，這樣才將堤身築成。後來整理堤坡時，因爲土質祇有兩鍬深(約半公尺)是壤土，再往下便是含水份的膠土，土塊又大，晒乾後和石子差不多，要打碎很不容易，所以又在老土坑靠堤的一邊，留五公吋闊的一條小埂，長和老土坑一樣，闊五公尺，另開一小方塘。所取的土，卻好能平堤坡，所以每排有三個土坑，今且將方塘之

尺度和所挖之深度圖示于下。



平剖面圖



斷面圖

講到收方，無論那個都知道，四週一量，多打幾點高。計算方法，對邊和點，互相平均，長乘闊乘高之積，就是土方了。不過我們這樣的大土坑，至少有一千多方，二十五人一個星期無論怎樣做不完，只有想出收套方之法。若是直而下做的第一次收六百方，第二次收方長闊和前　樣量，高是從平地到土坑底，依法計算，假使一千三百方，減掉第一次六百方，第二次則為七百方。如果第一次和他多收或少收，第二次收方時可以多扣少補，因此我們得到一個經驗，凡收套方者先數次收緊，不宜從寬，于工人應付方面要少許多麻煩。若要是照第五條規做去，亦甚省便，這當是平常開的方一樣的收法就行了。

開河過來

雷振中

人工開河，在中國已有悠長之歷史。溝通南北之運河，卽爲疇昔工程界之偉大成績。惜年久代湮，開河之進行程序，與施工細則，無從稽考，珍貴之開河經驗，亦隨年月而俱往矣。北淝河爲淮水支流，明鄁黃河入淮，淮受河害，宣洩不便，秋汎時至，每有倒灌之弊，影響所及，雖在支流，亦難倖免。北淝河受弊益久，淤澱益深，冬春水落，褰裳可涉。夏秋水漲，則又襄陵囓谷，沿河居民久病之。民七倪嗣冲督皖，曾徵夫疏濬一次，荏苒迄今，十有四載，泥沙沉澱淤積，已非舊觀矣。今歲皖淮工振，感此河關係民生船運之重大，遂有重疏之舉。作者濫竽其間，工作兩閱月，爰就個人經歷所得，草成此篇，文字工拙，在所不計也。

開河工程中，最感困難之處，無過於浸水。而浸水之來源有二。1.土坑逼近舊河，水由河內浸透而來者。2.watersurface由表面地層滙積而來者。北淝河土質，由上而下,約略可分爲黏土，乾黃土,膠泥，黑淌沙等層。黏土與乾黃土，挖土運土，俱不發生困難。至膠泥層，則泥濘沒脛，挖猶可，運送殊不易。雖有一比五坡度之甬道，亦復寸步難移，不能將土挑送至岸。現時災工運送膠泥方法，遠則用鍬將膠泥挖成大塊，以手遞傳至岸，工作效能，至爲低弱。近則將鍬拋泥上岸，高低距大，亦感不便。黑淌沙原係舊河底層，爲細沙貝壳及少量淤泥構成，積壓緊密，鍬難深入，掀動後，浸水突出，勢如湧泉沸鼎。而掀動之黑淌沙，沾水便成散豆，鍬鍬皆失其效用，至感困難。綜而論之，膠泥層不難于挖取，而難于運送。黑淌沙層，挖取運送，兩者俱非易易。如欲免除上項困難，挖取黑淌沙，須改鍬爲爲鏟。運送方面可用泥船，費用亦輕，不難辦到。此外因舊河面漲落無常，逼河土埂，非待新河挖至規定限度，不可掘去，免水漲重築Cofferdam之麻煩。但土埂或隔水牆在膠泥層以上，尙屬有效。至黑淌沙層，滲透水量，亦非少許矣。作者負責地段，因抽土埂過早，河水稍漲，遂致一片汪洋，無從工作，排頭災工多詬病之。

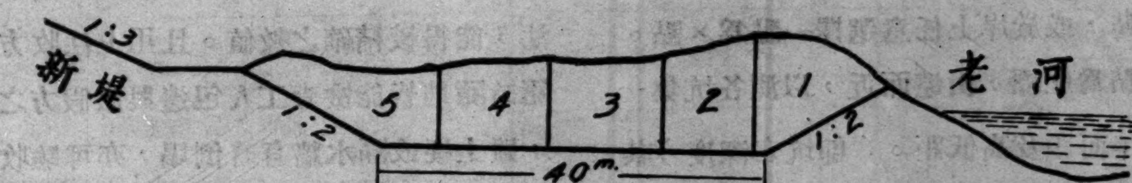
開河土工之程序問題，亦有討論之價值，普通皆由遠而近，然土工由遠而近，又可析而爲二。

1.分層由遠而近之挖取如下圖。



其挖取程序，係將應挖之地，分成若干層，再分段挖取。最宜注意者，爲最低層之表面，須酌留乾土三公寸至六公寸，以便土量之運輸。

2.分段由遠而近之挖取，卽將應挖地面分成若干小段，每段每次卽須挖至規定深度。如下圖。



二法互有優劣，玆分列述之。

1.分層由遠而近之優點，

a.有廣大坑面，便于災工工作。

b.高低距甚小，易于運土上岸。

劣點，

a.各排交界處土埂或隔水牆，須新河完全挖至規定深度，方能去掉，偶有崩塌，河水稍漲，則全層爲水所沒，妨礙工作之進行。

2.分段由遠而近之劣點，

a.高低距較大，不便于運土上岸。

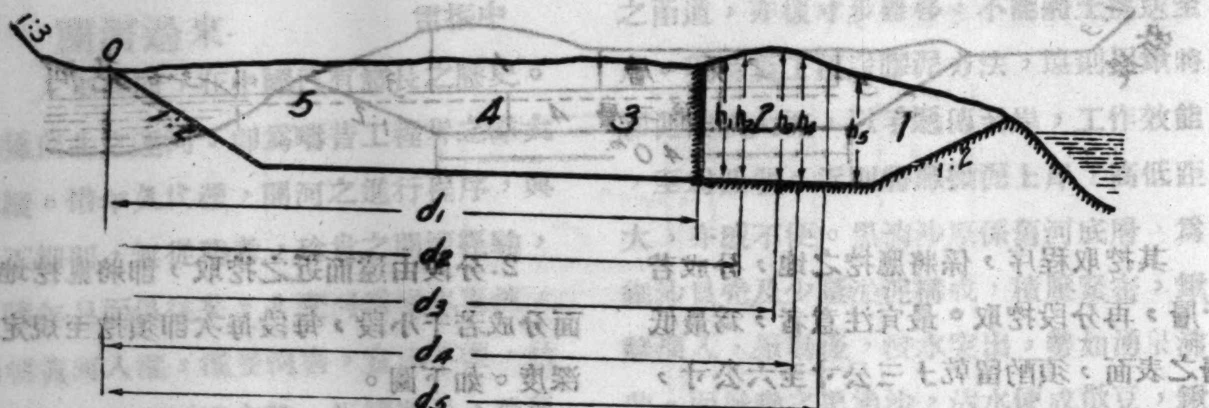
b.坑面較小，不便工作。

優點，

a.土埂或隔水牆，於規定深度達到時，卽可抽去，縱有崩潰，不至妨礙全部工作。

大抵地面高於舊河水面甚多者，適用(1)法。高於舊河水面不遠者，適用(2)法。而河床之邊坡，在(1)法可俟挖取最低一層土時並做。在(2)法，須隨挖隨做，免戽水之煩。

因地形關係，收方方法與尋常略異，其法如下。



如上圖所示，斷面之測量以河床邊坡之起點，或於岸上任意選擇一點爲×點。以此點爲座標，由遠而近，以測各坑集一點之平面距及高低距。（即坑之深度）其記載法如下

$\frac{d_1}{h_1}$　$\frac{d_2}{h_2}$　$\frac{d_3}{h_3}$，………

附註：橫線上者爲平面距，下者爲高低距其算式如下：

$$A=\frac{1}{2}(h_1+h_2)(d_2-d_1)+\frac{1}{2}(h_2+h_3)(d_3-d_2)+\cdots\cdots$$

上項辦法，每坑至少須測兩斷面。收方算方頗非容易，然舍此亦無其他簡單辦法，能得較精確之數值。且用上法收方，隨時隨地皆能檢查工人包邊與做假方之弊，雖土埂或隔水牆有時倒塌，亦可驗收無訛。但收方時宜注意者，即斷面各點的平面距之總和，須核對其是否等於斷面全寬，以免差誤。上次收方距原點最近一點之距離，須約略等於下次收方距原點最遠一點之距離，可以檢查工人有無作弊情況。兩斷面間之長度，須量其垂直距爲計算根據，不能量其稜邊，此其大概也。

水利 HYDRAULIC ENGINEERING

中國水利工程學會印行

PUBLISHED MONTHLY BY THE HYDRAULIC ENGINEERING SOCIETY OF CHINA

本刊定價表

定報處： 南京四條巷良友里二十號中國水利工程學會出版委員會

零售 每冊二角

預定 半年六冊連郵費一元二角

全年十二冊連郵費二元四角

國外全年起定連郵費三元六角

本刊廣告刊例

地位／等次	特等（底封面之後面）	優等（封面內面及對面）	上等（圖畫前）	普通（正文前後）
全頁	四十元	二十四元	二十元	十六元
半頁		十三元	十一元	九元

（一）特等廣告四色彩印由本會代爲繪圖不另取資

（二）除特等廣告外其餘均用白紙印月刊正文之本色

（三）如用色紙或其他彩印價目另議

（四）繪圖製版工價另議長期不更換者祇取一次費

（五）長期廣告取費從廉

（六）廣告費先收後登

advertisement rates

POSITION	Rate per insertion	
	FullPage	HalfPage
Outside Back Cover	$ 40.00 Mex	—
Inside Front Cover	24.00 „	—
Opposite Inside F't Cover	24.00 „	13.00
Opposite Pictorial Page	20.00 „	11.00
Ordinary Position	16.00 „	9.00

1. Long term insertions are subject to the following rates of discount.
   Full Year (12 insertions) 20 %
   Half Year (6 insertions) 10 %
2. For the outside back cover four colors are allowed with copies and blocks supplied free.
3. For other positions only one color is allowed and blocks are charged according to current price.
4. Special quality of paper may be supplied with additional charges..
5. Payment shall be made before every insertion.

中國水利工程學會章程

第一章　總則

第一條　定名　本會定名爲中國水利工程學會

第二條　宗旨　本會以聯絡水利工程同志研究水利學術促進水利建設爲宗旨

第二章　會員

第三條　本會會員分爲會員仲會員名譽會員機關會員贊助會員五種其資格如左

(一)會員　八年以上之水利及土木工程經驗（其中至少三年以上爲負責工作）經會員二人以上之介紹董事會之通過得爲本會會員

國立省立或教育部立案之私立大學工學院獨立工程學院畢業生認爲三年工程經驗

舊制工業專門學校及新制工業專科學校畢業生認爲二年工程經驗

研究院工程學術研究工作每足一年認爲一年工程經驗

專門工程教授副教授助教每足一年認爲一年工程經驗

負責工作以負責之獨立設計施工爲標準

教授副教授之工作認爲負責工作

不受人指導之研究工作著有成績者認爲負責工作

(二)仲會員　三年以上之水利或土木工程經驗經會員二人以上之介紹董事會之通過得爲本會仲會員仲會員具有會員資格時得正式請求升格由董事會審查核定之

(三)名譽會員　凡對於水利工程學術有特殊貢獻者經董事會之提議及年會之通過得被舉爲本會名譽會員

(四)機關會員　凡有關水利工程之機關學校或團體經會員二人以上之介紹董事會之通過得爲本會機關會員

(五)贊助會員　凡對於本會有特殊贊助者經董事會之通過得被舉爲本會贊助會員

第三章　組織

第四條　本會組織分爲；(一)董事會 (二)執行部 (三)特種委員會 (四)分會

第五條　董事會　由會長副會長總幹事及董事六人組之會議時由會長主席

董事任期二年每年改選三人

第六條　執行部　由會長副會長總幹事各一人組織之

第七條　特種委員會　本會爲保管基金發行刊物介紹職業徵求會員及其他事項得由會長指派特種委員會辦理之

第八條　分會　凡會員十人以上同處一地者得由董事會之認可組織分會其章程得另訂之但以不與本會會章抵觸者爲限

第四章　職權

第九條　董事會之職權如左

(一)決議執行部所不能解決之重大事務

(二)審查新會員資格并通過之

(三)認可分會之成立

第十條　會長副會長總幹事之職權如左

(一)會長總理本會會務

(二)副會長襄理本會會務會長遇不能到會時其職務由副會長代行之

(三)總幹事處理本會日常事務并掌管一切文書會計事宜

第五章　會費

第十一條　本會會費如左

(一)會員　入會費十元每年會費八元如一次繳足一百元者得永久不收年費

(二)仲會員　入會費五元每年會費四元

(三)機關會員　中央機關國立大學校及全國性質之團體入會費一百五十元常年會費一百五十元省市機關學校及全省性質之團體入會費一百元常年會費一百元其他機關或團體入會費五十元常年會費五十元

第十二條　各項會費得由分會代收彙繳總會但會員及仲會員常年會費半數得留充分會經費

第六章　選舉

第十三條　本會每年選舉事務由董事會派司選委員辦理之

第十四條　董事會長副會長總幹事由司選委員提出二倍人數由年會或用通訊方法選舉之

第十五條　名譽會員仲會員機關會員及贊助會員均無被選舉權

第七章　開會

第十六條　年會　本會每年開年會一次其時間及地點由上屆年會議定但必要時得由董事會更改之

第十七條　董事會　常會每月舉行一次臨時會由會長召集之

第八章　附則

第十八條　本會會章得由會員十人以上之提議經年會通過後修改之